GRAĐEVINAR

11
ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA NR HRVATSKE
GODINA XIV
STUDENI 1962



PRIPREMANJE FILTERA ZA UGRADNJU U BUŠENI BUNAR BJELOVARSKOG VODOVODA

9543

»GRAĐEVINAR«

GOD. XIV BROJ 11

SADRŽAJ

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna; tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;
CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;
fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;
popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;
jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!
Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, originalne slike se računaju kao tekst.

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod NB Zagreb 400-21-5-1163
Tisak »VJESNIK«, Zagreb

»GRAĐEVINAR«

VOL. 14 11 — 1962.

Journal of the Society of Civil Engineer of the P. R. Croatia

CONTENTS

»GRAĐEVINAR«

14-Й ГОД ИЗДАНИЯ 11 — 1962.

СОДЕРЖАНИЕ

KEMIJA U INDUSTRIJI

ČASOPIS KEMIČARA I TEHNOLOGA JUGOSLAVIJE

ZAGREB

BERISLAVIĆEVA ul. 6/I — POŠTANSKI PRETINAC 152

TELEFON 24-572 — ŽIRO RAČUN N. B. ZAGREB br. 400-21-5-884

POPIS REDOVITIH IZDANJA I TARIFA PRETPLATA I OGLASA

PRETPLATE:

MJESEČNIK **»KEMIJA U INDUSTRIJI«**

Pojedini broj	Din	**500.—**
Godišnja pretplata	Din	**6000.—**
Povlaštena god. pretplata za: inženjere, tehničare, ekonomiste, đake, studente, nastavnike, škole, fakultete, biblioteke, đačke domove, sindikalne organizacije, zanatske radionice, zadruge i sl.	Din	**2500.—**

TROMJESEČNIK **»KEMIJA U POLJOPRIVREDI«**

Pojedini broj	Din	**250.—**
Godišnja pretplata	Din	**1000.—**

TROMJESEČNIK **»STAKLO-PORCULAN-KERAMIKA-NEMETALI«**

Pojedini broj	Din	**500.—**
Godišnja pretplata	Din	**2000.—**

TROMJESEČNIK **»CELULOZA-PAPIR-GRAFIKA«**

Pojedini broj	Din	**500.—**
Godišnja pretplata	Din	**2000.—**

OGLASI ZA SVA IZDANJA:

CRNO-BIJELO

1/4 oglasne stranice	Din	**30.000.—**
1/2 oglasne stranice	Din	**50.000.—**
1/1 oglasna stranica	Din	**80.000.—**

Svaka daljnja boja plus Din 20.000. Klišeje dostavlja naručilac, a ukoliko ih nema izrađujemo ih i zaračunavamo po cijeni koštanja.

GRAĐEVINAR

GOD. XIV STUDENI 1962. Br. 11

IZGRADNJA HIDROELEKTRANA U SOVJETSKOM SAVEZU

Ing. Stjepan **Mikulec**, Sarajevo

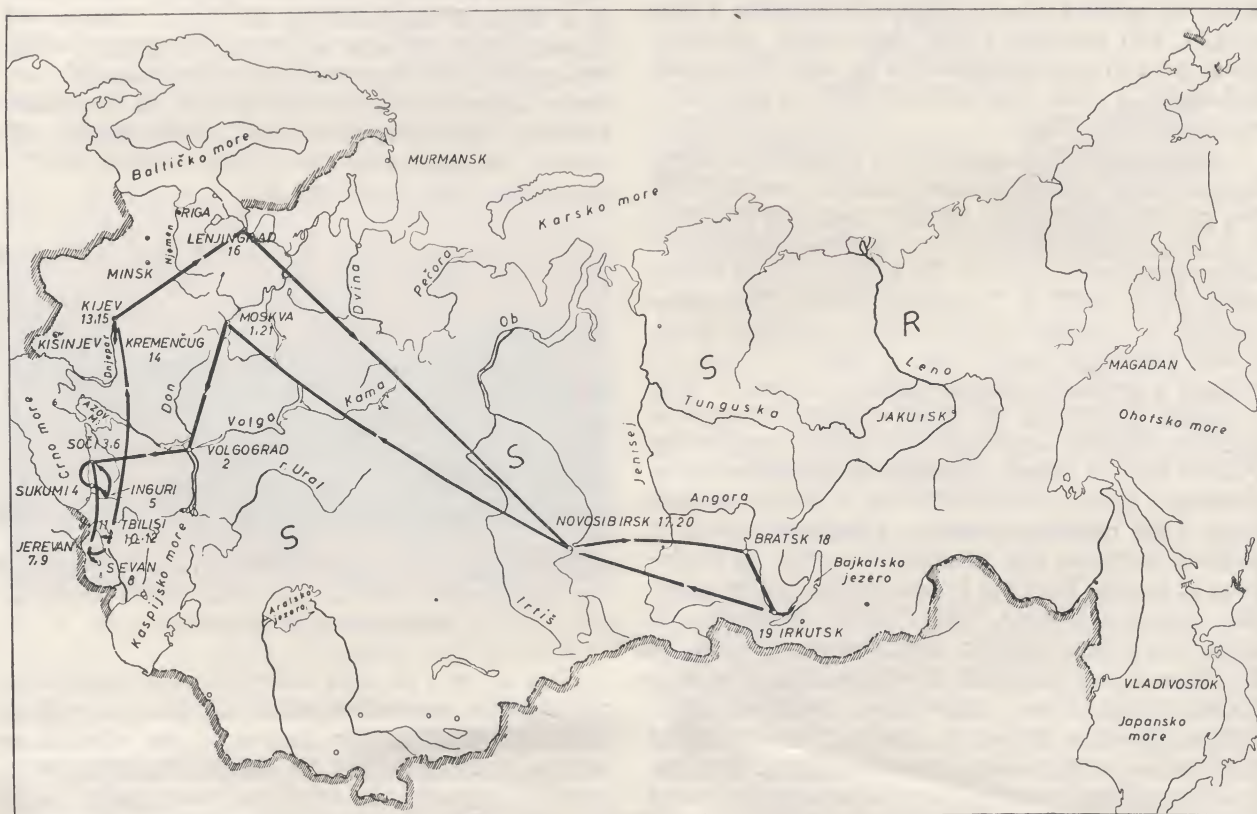
Utisci sa puta po SSSR-u u okviru 29 zasjedanja ICOLDA U Moskvi

U vremenu od 11 do 14 juna odžano je u Moskvi 29 zasjedanje izvršnog odbora Međunarodne komisije za visoke brane Svjetske konferencije za energiju. Nakon toga obavljeno je studijsko putovanje uzduž SSSR-a u vremenu od 15 do 30 juna, na kojem su nas domaćini upoznali sa najnovijim dostignućima na polju izgradnje visokih brana u svojoj zemlji. Iz publikacija koje su tim povodom bile specijalno izdane, iz podataka prikupljenih na terenu i iz informacija dobivenih u Moskvi prilikom obilaska paviljona elektrifikacije na stalnoj izložbi privrede, mogao se dobiti potpun uvid o stanju iskrištenja vodnih snaga u SSSR-u. Koristeći se rijetkom prilikom da se upoznam sa izgradnjom hidroelektrana u Sovjetskom Savezu smatram da će biti korisno da o tome ukrato opišem ono što sam saznao i vidio, jer će sigurno interesirati našu tehničku javnost.

Kao što se vidi iz priložene skice, putovanje unutar beskrajno velike zemlje Sovjetskog Saveza obuhvatilo je velik prostor evropskog dijela i istočni Sibir.

Tehnički iskoristive vodne snage iznose na osnovu dosadašnjih ocjena oko 2100 milijardi kWh. Prema tome su rezerve u vodnom potencijalu SSSR-a četiri puta veće nego u SAD, a oko 33 puta veće od rezervi u FNRJ. Na evropski dio otpada svega 14,5% rezervi, na srednju Aziju 15,0% a Daleki istok 16,5%. Najveće rezerve nalaze se dakle u Sibiru i čine 54% svih rezervi. Na km^2 površine zemlje moguće je u prosjeku iskoristiti oko 90 000 kWh, što je relativno malo u poređenju sa FNRJ, gdje rezerve iznose oko 250 000 kWh. Najpovoljniji odnosi u tom pogledu su na području Tadžikske SSR u Aziji u Gruzijskoj SSR na Kavkazu.

Proizvodnja energije u 1961 g. iznosila je 327 milijardi kWh. Hidroelektrane su od toga proizvele svega 58 milijardi kWh. Prema tome vodne snage su do sada iskorištene sa svega 3%. Proizvodnja energije po glavi stanovnika iznosi oko 1500



Sl. 1: Skica trase putovanja po SSSR-u

kWh, što je 2,6 puta veće nego u FNRJ, ali preko 3 puta niže nego u SAD. Po planskim predviđanjima porast će potrošnja energije u 1965 g. na 500 milijardi kWh. U 1970 g. predviđa se trostruko povećanje prema 1961. g., a 1980 g. isto toliko povećanje prema 1970. g. Učešće hidroenergije u ukupnoj proizvodnji ostaće, međutim, i dalje na dosadašnjem nivou, tj. oko 20%.



Sl. 2: Hotel Moskva u Moskvi, gdje su bili smješteni svi delegati. Tipično zdanje iz Staljinskog perioda

Opću karakteristiku hidroenergetske izgradnje čini njena potčinjenost zadacima kompleksnog iskorištenja vodnih izvora zemlje. Prema tome ona treba da osigura razvoj vodnog transporta, ribarstva, i, kao naročito važno, reguliranje proticaja. Time se želi namiriti potrebe u vodi koju troši industrija, a osim toga poljoprivreda za navodnjavanje aridnih tala.

Zbog različitih geografskih i klimatskih uvjeta izgradnja je hidroelektrana izuzetno različna. Sa tog gledišta vodotoci u SSSR-u mogu se podijeliti u 3 grupe. Oko 20% hidroenergetskog potencijala daju ravničarski vodotoci. Tu spadaju rijeke evropskog dijela SSSR-a, Zapadnog Sibira, Sjeverozapadnog Kazahstana i nekih područja Srednje Azije. Niske vodostaje imaju ljeti i zimi, a veliki povodanj u proljeće, uslijed topljenja snijega i kiša. Poprečni profili su im široki i jako razvijeni, a podloga redovno sastavljena od riječnih naplavina. Padovi koji se mogu izkoristiti za pojedine hidroelektrane iznose maks. do 30—40 m, brane su često duge i po nekoliko desetina kilometara, čine ih prelivni betonski dio i nasipi od zemlje ili naplavina iz korita. Prelivne količine voda dosižu nekoliko desetina hiljada m³/s. Tipični vodotoci ove grupe su: Volga, Dnjepar, Don, Dvina, Njemen, Ob. Rijeke u poluplaninskim terenima daju oko 70% vodnih snaga. U ovu grupu ulaze vodotoci Urala, Istočne Sibirije, Dalekog Istoka, Sjeveroistočnog Kazahstana, a djelomično i srednje Azije. Uzdužni profil im je strmiji, profili uži i stjenoviti. Povodanj se javlja zbog topljenja snijega u proljeće i ljeto. Padovi koji se iskorišćavaju u jednoj stepenici iznose 100 do 120 m, a katkada mogu doseći i 200 i 300 m. Voda se propušta preko betonskog dijela brane u koritu ili kroz tunele na obalama ako su brane izgrađene od nasutog materijala. Zaštitni bočni nasipi obične su male visine. Karakteristični predstavnici ovoga tipa su Angara, Jenisej, Amur, Lena, Irtiš, Vahš, Pjandž i dr. Elektrane su redovno pribranskog tipa.

Planinski vodotoci daju svega 10% potencijala, a nalaze se u Zakavkazju, Srednjoj Aziji i Zapadnoj Ukrajini. Tipični predstavnici su Sulak, Inguri, Razdan, Kura i dr. Imaju strmi pad, ljetni i zimski minimum. Sheme hidroelektrana obično su derivacione, a padovi iskorišteni u jednoj stepenici iznose i do 500 m. Elektrane su često podzemne, brane nisu visoke, a grade se od betona ili materijala na licu mjesta.

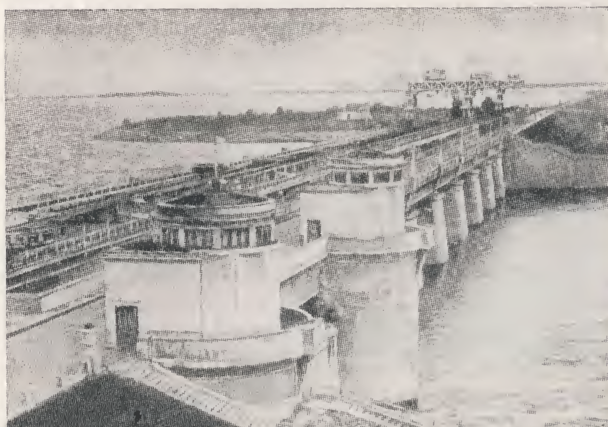
Izgradnja hidroelektrana počela je još u vrijeme carske Rusije, ali je njihova ukupna snaga prije revolucije iznosila svega 16 MW. Sovjetska vlast počela je plansku izgradnju po planu GOELRO, i pred Drugi svjetski rat bilo je izgrađeno već mnogo jakih hidroelektrana, tako da njihova ukupna snaga dostiže 1600 MW a proizvodnja oko 5,1 milijardi kWh. Najvišu betonsku branu u tome periodu izgradnje imala je poznata Dnjeprovska HE, dovršena 1932 g. Njena maksimalna visina iznosila je 62 m a zapremina betona 1 milion m³; ukupna dužina 1,3 km. Snaga HE bila je 650 MW, proizvodnja 3,6 milijardi kWh. Brana ima 47 protočnih polja veličine 13 × 9,7 m, svaki kapaciteta 820 m³/s. Najveću zemljanu branu imala je u to doba Donjesvirska HE blizu Lenjingrada Njena visina iznosila je 28 m. Na gornjoj Volgi bilo je također sagrađeno nekoliko krupnijih centrala, od kojih se ističu Ivankovska sa betonskom branom, zapremine jezera 1,12 milijardi m³ i Ribinska, sa naplavljenom branom visine 30 m i zapremine blizu 7 miliona m³.



Sl. 3: Dnjeprovska hidroelektrana, obnovljena 1948 g. Potapanjem brzaka na tome dijelu Dnjepra omogućena je plovidba.

Dok su se u to doba hidroelektrane izgrađivale uglavnom u evropskom dijelu SSSR-a, za vrijeme Drugog svjetskog rata počela je sve više da se vrši u srednjoj Aziji i na Uralu. Međutim, pravi zamah u izgradnji na širokom frontu počeo je tek iza rata. Tako je snaga hidroelektrana do kraja 1961. g. narasla za 10 puta, na preko 16 000 MW.

Poslije obnove razrušenih elektrana za vrijeme njemačke okupacije izgrađeno je samo u četvrtoj petoljetki do kraja 1950 g. 47 novih hidroelektrana, a na kraju pete povećao se ovaj broj na 84. Među ostalim puštene su u pogon Cimljanska HE na Donu snage 164 MW i ukupne dužine svih brana preko 13 km. Zatim Kahovska HE na Dnjepru



Sl. 4: Ivankovska hidroelektrana na Gornjoj Volgi. Brana ima 8 protočnih polja širine po 20 m. Nasipi na lijevoj obali dugi su 9 km. Snaga centrale je 30 MW a godišnja proizvodnja iznosi 130 GWh.

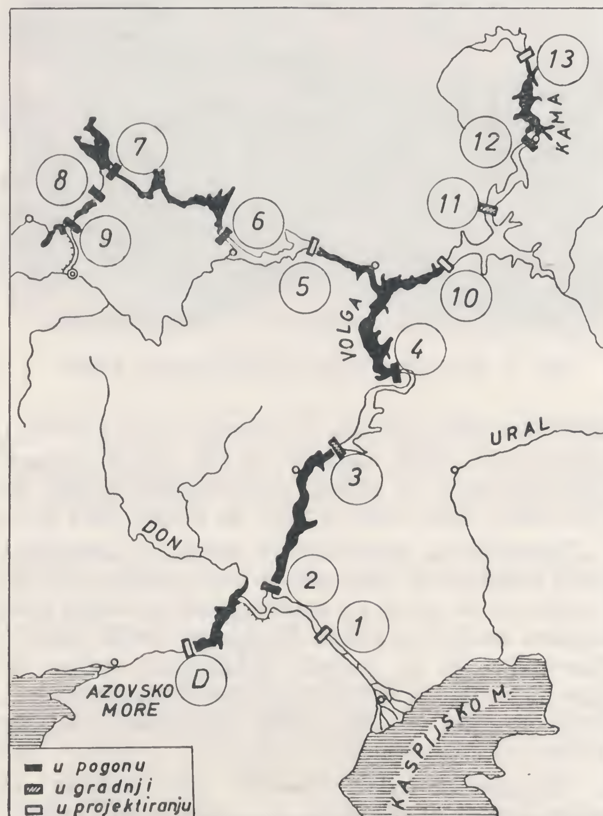
snage 312 MW, Ust-Kamenogorska na Irtišu sa gravitacionom branom visine 65 m, Mingečaurska na Kuri snage 371 MW i sa naplavljenom branom od riječnog pijeska i šljunka visine 80 m. Protiv filtraciona zavjesa na ovoj brani dužine 1550 m ima dubinu od 50 m, a čini je red bituminoznih injekcija. Nagib pokosa kreće se od 1 : 2 do 1 : 4 pri dnu.



Sl. 5: Mingečaurska brana i elektrana na rijeci Kuri u Gruziji.

Izgradnja najvećih hidroelektrana u SSSR-u i na svijetu počela je tek posljednjih godina. Osim na Volgi, one se grade najvećim dijelom na Sibirskim rijekama i dostižu fantastične razmjere. U nastavku prvo ćemo se osvrnuti na sisteme HE koje smo imali prilike da vidimo, a zatim na one koje danas predstavljaju krajnji domet u SSSR-u i u svijetu uopće.

Program je najprije predviđao obilazak na Volgi, najvećoj rijeci Evrope, dužine ok 3690 km. Sa vodama svojih pritoka Oke i Kame ona unosi u Kaspijsko more u prosjeku 252 km³ vode godišnje. Iskorištenje Volge sa Kamom predviđeno je u 13 stepenica, od kojih je 8 u radu, 2 u izgradnji a 3 u fazi projektovanja. Uslijed velikog isparavanja nivo Kaspijskog mora stalno opada iako Volga donosi velike količine voda. Da bi se spriječilo nje-



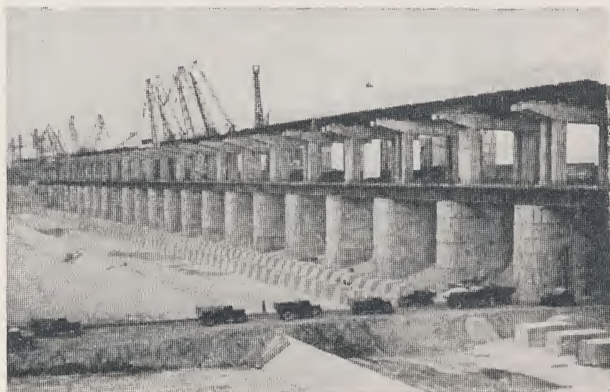
1 — Donje-volžska HE; 2 — Volgogradska HE; 3 — Saratovska HE; 3 — Kujbiševska HE; 5 — Čeboksarska HE; 6 — Gorkovska HE; 7 — Ribinska HE; 8 — Ugličska HE; 9 — Ivankovska HE; 10 — Donje-kamska HE; 11 — Votkinska HE; 12 — Kamska HE; 13 — Gornje-kamska HE; D — Cimljanska HE na Donu.

Sl. 6: Shema sistema na Volgi i Kami

govo dalje snižavanje, koje je doseglo već 28 m ispod novoa Crnog mora, projekat predviđa prevođenje rijeka Pečore i Vičegde, koje utiču u Sjeverno more, u Kamu. Stvaranjem umjetnog jezera veličine preko 15 000 km² i zapremine 236 km³ osiguraće se voda koja je potrebna da se zaustavi snižavanje i namiri dovoljna količina za navodnjavanje velikih prostora Povolžja i Zavolžja.

Ukupni pad koji se iskorištava iznosi na Volgi oko 150 m, na Kami 55 m. Snaga svih elektrana iz-

nosiće oko 14 000 MW a godišnja proizvodnja oko 50 milijardi kWh. Nakon prevođenja gore pomenutih rijeka proizvodnja će se povećati još za cca 20%. Ukupna akumulacija svih stepenica iznosiće oko 180 km^3, tako da će se postići gotovo potpuno godišnje izravnanje proticaja. Najveće su u sistemu Kujbiševska (2300 MW, 11 TWh), puštena u pogon 1957 g., i Volgogradska (2530 MW 11 TWh), dovršena 1960 g. Duljina njihovih jezera po toku Volge



Sl. 7: Protočna polja volgogradske brane

iznosi oko 600 km, što je zasada najveća dužina akumulacija. Osim toga, to su još uvijek najjače hidroelektrane na svijetu ,jer najbliža njima po snazi jeste Gren Kuli u SAD sa svojih 1974 MW.

Domaćini su nas najprije doveli u Volgograd (bivši Stalingrad), gdje smo se imali prilike uvjeriti u veliko djelo obnove i dalje izgradnje ovog u ratu potpuno uništenog grada. Danas, sa svojih 650 000 stanovnika, to je najveći industrijski centar na jugu jer u njemu radi oko 150 industrijskih postrojenja! Proteže se duž Volge na dužinu od oko 70 km.

Centrala se nalazi nekoliko km udaljena od grada; u njoj su ugrađena 22 agregata po 115 MW i 3 po 11 MW. Jedan od velikih je pokusni i na njemu se vrše ispitivanja i stalna kontrola, kako bi se iskustva iskoristila za izgradnju daljih, većih jedinica, koje se već ugrađuju ili pripremaju. Centrala nosi ime XXII kongresa KPSS. Nalazi se u koritu rijeke, kao produženje prelivnog, gravitacionog, dijela brane. Ukupna dužina betonskog objekta koji stvara uspor iznosi 1600 m, dok preostali dio čine naplavljene brane od riječnog pijeska i pjeskovite gline, ukupne dužine 3300 m. Propusna moć brane iznosi oko 60 000 m^3/s, što je ravno 1000-godišnjoj vodi. Protočnih polja ima 27 $\times$ 20 m $\times$ 9 m. Kroz branu prolaze liftovi za ribe s pogonom gore pomenutih triju malih agregata. Maksimalna visina betonskog dijela brane iznosi 42,7 m a maksimalni radni pad koji se iskorišćuje 27 m. Kako je brana fundirana na propustljivim pjeskovito-glinovitim taložinama, osigurana je protiv filtracije čeličnom zavjesom dubine 12 m. Naplavljeni dio brane zaštićen je sa uzvodne strane do minimalnog nivoa u jezeru betonskim pločama, položenim na filtarskom sloju i međusobno vezanim gumenim brtvama. Generalni nagih pokosa iznosi 1 : 5, osim najvišeg dijela gdje su strmiji. Ukupni obim zemljanih radova iznosi 140 miliona m^3. Ugrađeno je oko 5,5 miliona m^3 betona i armiranog betona, oko 4 miliona m^3 drenažnih filtara i 87 000 t čeličnih konstrukcija. Troškovi izgradnje iznosili su oko 800 miliona novih rubalja, pa prema tome specifične investicije iznose 66 din/kWh, što je relativno visoko prema našim cijenama, ali treba imati na umu da je opći nivo troškova viši u SSSR-u, najmanje za 3 puta prema našem ako se rublja računa po kursu.

Što je u prvi mah razočaralo sve stručnjake učesnike ekskurzije (oko 130 njih iz 34 razne zemlje), jest relativno loš izgled betona zbog lošeg načina obrade. Taj utisak kasnije je popravljen zadivljujućim kvalitetom betona na gradnjama u toku.

Arhitektonska oprema centrale također je vrlo jednostavna. Uz branu se nalaze i brodarske splavnice, i to dvije, sa lijeve obale. Gradnja je bila započeta 1953 g., a posebni grad Volski, koji je bio izgrađen za smještaj radnika, postoji i danas i on je stambena baza za radništvo koje izgrađuje industriju i radi na melioracionim objektima.



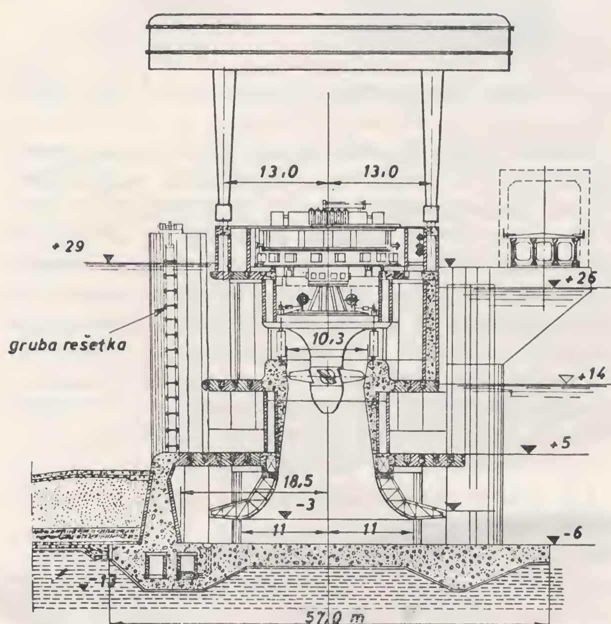
Sl. 8: Unutrašnjost volgogradske centrale

Izgradnjom dosadašnjim centrala na Volgi omogućena je plovidba od Kaspijskog mora do Moskve, a Cimljanska HE na Donu napaja kanal Volga-Don tako da je na taj sistem vezano i Azovsko odnosno Crno more. Akumuliranom vodom natapa se nekoliko miliona hektara ranije zasušenog tla. Centrala je vezana na evropski dio energetskog sistema SSSR vodovima napona 220 i 500 KV.

Iz Volgograda letjeli smo avionima »Iljušin 18« do aerodroma Adler na kavkaskoj obali Crnog mora, posjetili smo poznato kupalište Soči, razgledali jedno odmaralište i ukrcali se na brod »Rusija«, koji nas je odveo u Sukhumi. Tamo smo iz Ruske SSR prešli u autonomnu oblast Abhaziju Gruzijske SSR, sa ciljem da upoznamo projekt iskorištenja vodnih snaga rijeke Inguri, najsnažnijeg vodotoka u Transkavkazju. Preko ³/₄ sliva ove rijeke nalazi se na visini iznad 1000 m, pa se veliki proticaji javljaju u periodu proljeće-ljeto. Od 1700 m pada, koliko se namjerava da iskoristi u 7 stepenica, 3/5 će biti obuhvaćeno dvjema velikim centralama. Prva, HE Tobari, imaće 4 agregata po 250 MW smještena podzemno, a proizvešće 3,6 milijardi KWh godišnje. Od iskorištenog pada 212 m postići će se izgradnjom nasute brane a 340 m derivacijom, dimenzioniranom za 250 m³/s, ukupne dužine oko 21 km u dovodu i odvodu. Na nju će se nadovezati centrala Inguri, koja iskorišćuje 445 m pada. Od toga će se koncentracija od 256 m postići izgradnjom 300 m visoke lučne brane, smještene u kanjonu koji tvore laporoviti krečnjaci, tako da odnos L/H iznosi svega 2,44.

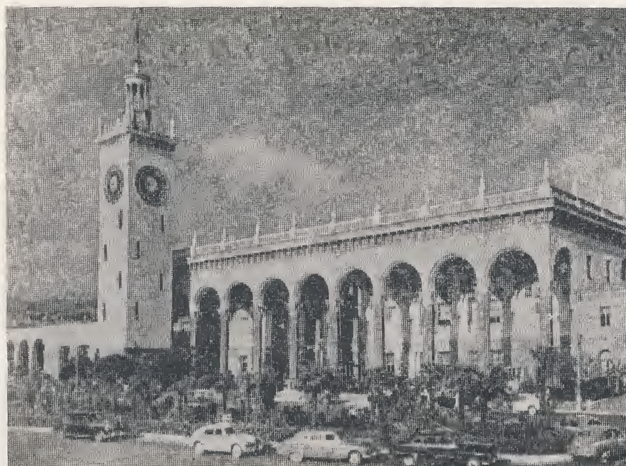


Sl. 9: *Centar Volgograda sa pristaništem*

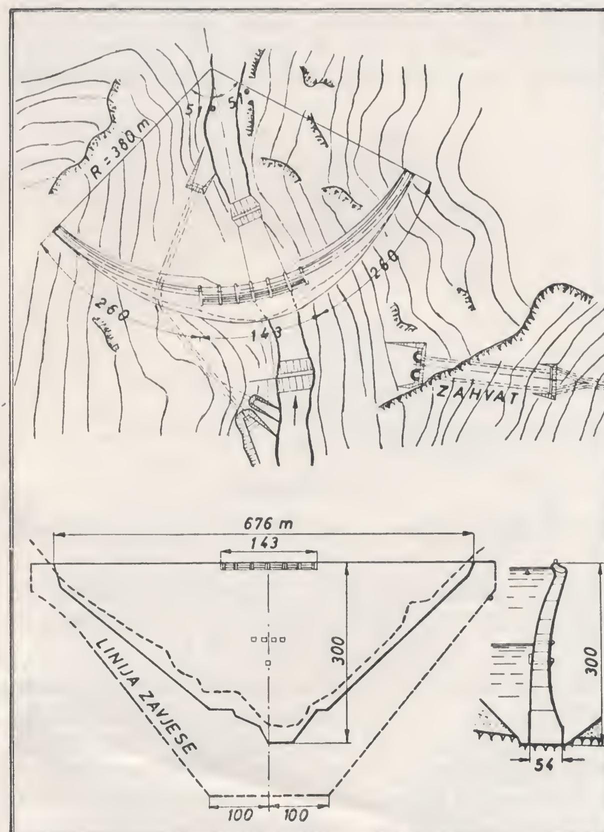


Sl. 10: Projekt saratovske hidroelektrane

Odnos B/H iznosi svega 0,20. Jezero će imati korisnu zapreminu od 1,2 km³, tako da će obje akumulacije vršiti potpuno izravnanje proticaja, koji u profilu brane iznosi u prosjeku 156 m³/s. 15,6 km dugim tunelom promjera 9,5 m prebacivaće se 460 m³/s vode do podzemne centrale smještene



Sl. 11: Željeznička stanica u Soči. Gradnja zarvšena 1955 g.



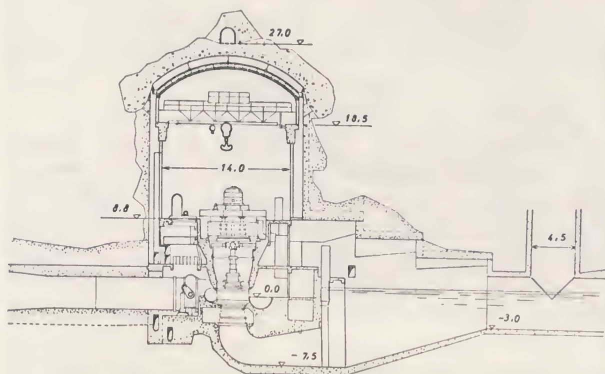
Sl. 12: Projekt brane na rijeci Inguri

u slivu rijeke Eris-Tskali, a zatim odvesti do mora tunelom 2,5 km dužine; ovaj se produžuje u kanal na kojem će biti izgrađene još 2 protočne centrale. U centrali će biti instalirano 6 agregata ukupne snage 1400 MW, a sve 3 zajedno proizvodiće oko 5,2 milijardi kWh.



Sl. 13: Jezero Sevan

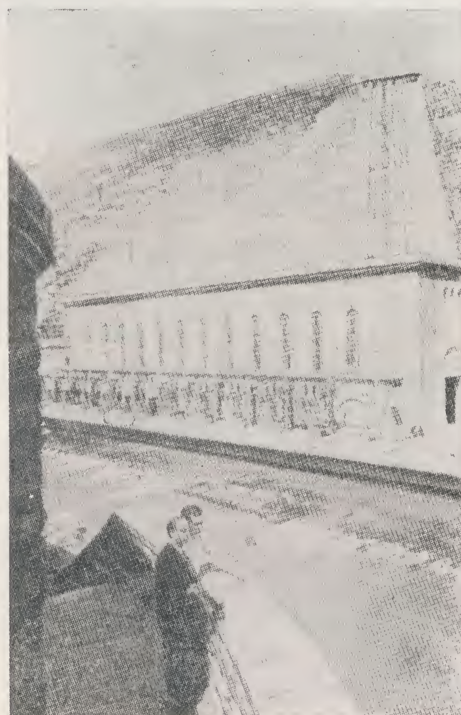
Radovi na izgradnji ove centrale još su u fazi priprema. Utisak koji se mogao steći razgledavajući teren za branu nije bio tako odličan kako se željelo prikazati. Biće sigurno potrebno izvršiti još mnogo istražnih radova prije nego se definitivno odabere oblik brane. Prema informacijama dobivenim na licu mjesta brana će se graditi u 2 etape, tj prvo do visine oko 180 m. Budući da će svakako uspjeti, prema dosadašnjim rezultatima na izgradnji drugih objekata, biće to najviša lučna brana na svijetu. Karakteristično je da se predviđa preliv preko brane za 1500 m/^{3}s vode. Konsolidacija se predviđa



Sl. 14: Presjek kroz sevansku podzemnu centralu

svega do dubine od 10 m a injekciona zavjesa do 84 m. Zapremina betona iznosiće oko 3 miliona m^3, sa dodatkom cementa od 180—250 kg.

Nakon obilaska rijeke Inguri bili smo avionima prebačeni do Jerevana, glavnog grada Jermenske SSR. Od malog sela poslije revolucije nastao je velik i moderan grad od oko 700 000 stanovnika, sa razvijenom industrijom i velikim brojem škola. Energetsku bazu ove, svega 30 hiljada km^2 velike republike, čini uglavnom Sevano-Razdanski sistem hidroelektrana. Jezero Sevan, koje leži na visini od 1900 m i zauzima skoro $5^0/_0$ republike, akumulira skoro 1,3 km^3 oticaja. Međutim, zbog velikog isparavanja svega je oko $9^0/_0$ ove vode stvarno oticalo iz jezera. Ideja iskorištenja sastojala se u tome da se nivo jezera spusti za 50 m u toku 50 godina, smanji površina a time i isparavanje, privedu vode rijeke Arpe i sve tako raspoložive zalihe iskoriste u 6 stepenica dolinom rijeke Razdan, iskorišćujući i njene vode. Usput se i navodnjavanju poljoprivredne površine, pa se ovaj nekad pust i siromašan kraj pretvara relativno brzo uz pomoć sunca i vode u razvijenu oblast. Godišnja proizvodnja energije iznosila je u 1961. g. 3000 kWh, i tako je dostignut prosjek potrošnje cijele zemlje.



Sl. 15: Pogled na centralu Gumiš snage 4 × 56 MW

Dolina rijeke Razdan nalazi se u vulkanskom području gdje dominiraju bazaltne i andezitske stijene; samo korito često je pokriveno debelim slojem aluvijalnog nanosa. Područje je relativno jako trusno, jačine potresa 7 do 8 stepeni. Pomenuti sistem centrala izgrađivan je odmah iza Drugog svjetskog rata i sada je završena i posljednja centrala u sistemu kod samog Jerevana. Ukupna dužina derivacija što gravitacionih tunela ili kanala iznosi preko 56 km, instalirana snaga oko 560 MW a iskorišćuje se pad od oko 840 m. Godišnja proizvodnja sistema dosiže 2,3 TWh.

HE Seven, prva u sistemu, šverskog je tipa i radi na padu koji se svake godine sve više smanjuje jer se nivo jezera spušta. Zbog toga su predviđena spuštanja ulaznih organa u nekoliko etapa. Podzemna centrala smještena je u tufitskim brečama. Ima dvije Francis turbine. Najveća je treća stepenica, centrala Gumiš, koja iskorišćuje pad od

285 m. Ima 15 m visoku nasutu branu sa uzvodnim zaptivnim slojem od gline. Podloga brane je vrlo šarolikog sastava: andezit-bazalt, aluvijalni nanos i laporac. Tlačnih cijevi ima četiri; kao i agregata. Centrala je iznutra obložena krasnim bijelo-žutim šarenim mramorom i bila je jedina na cijelome putu koju smo vidjeli tako bogato ukrašenu.

Jedino najdonja stepenica, HE Jerevan, ima tunel pod pritiskom dug 2,8 km, koji je bio građen pod vrlo teškim uslovima u miocenskim glinama, raspucalim bazaltima i sl., a ima promjer 4,4 m. I ova centrala je podzemna ,ali je nismo imali prilike vidjeti. Time su vode iz jezera Sevan sprovedene do Araratske ravnice, koja se također navodnjava iz rezervi vode skupljene u jezeru, odnosno na račun stalnog spuštanja nivoa jezera.



Sl. 16: Plantaže čaja na obali Crnog mora u Gruziji

Pejsaži kroz koje smo prolazili vrlo su interesantni i penjući se iz Jerevana do jezera imali smo mogućnost da uživamo u slikovitosti predjela, koji se pruža sve do podnožja Ararata u Turskoj a sa druge strane je zatvoren visokim brdima do 3500 m. Čudili smo se gajenju pšenice na visini preko 1000 m, koja je specijalno uzgojena za te potrebe. Sva sela su veoma napredna i ponijeli smo veoma prijatne utiske iz ovih dalekih krajeva. Svi vodiči Inturista koji su nas pratili na putu kroz Armeniju bili su ili diplomirani ekonomisti ili profesori stranih jezika.

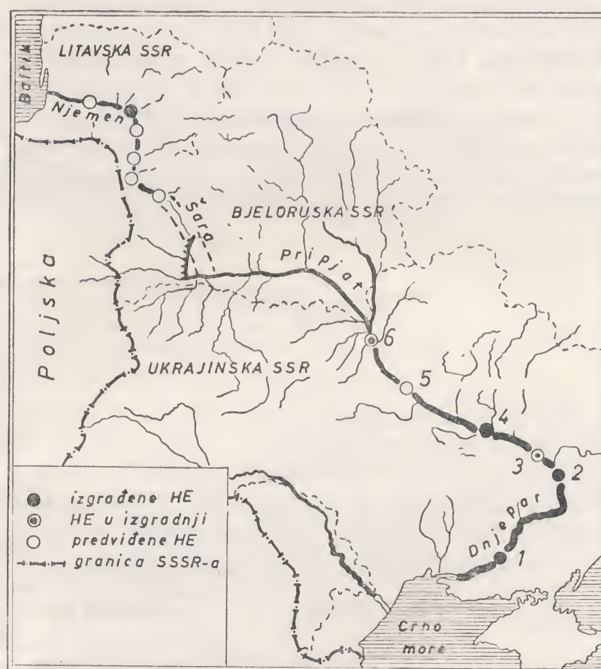
Dalja etapa puta vodila nas je u Tbilisi, centar Gruzije, avionom preko visokih planina Kavkaza u Transkavkazje. Sa lijeve strane vidjeli smo vrh Elbrusa i drugih planina Kavkaza visokih i preko 5000 m.

Gruzijska SSR ima oko 76 000 km² i 4 miliona žitelja, pa je više od dva puta veća od Armenije. Preko polovine njenog teritorija nalazi se na visini iznad 1000 m. Tbilisi je stari kulturni centar, što se može vidjeti na svakom koraku, i u njemu stanuje oko petina žitelja republike. Glavni je cilj posjete bio da se upoznamo sa radom Tbiliskog naučno-istraživačkog instituta za građenje i hidroenergetiku, koji je osnovan još 1929 g. kao prvi u Zakavkazju, sa zadatkom da vrši naučno-istraživački rad



Sl. 17: Pogled na uzvodni dio brane postrojenja Kram I

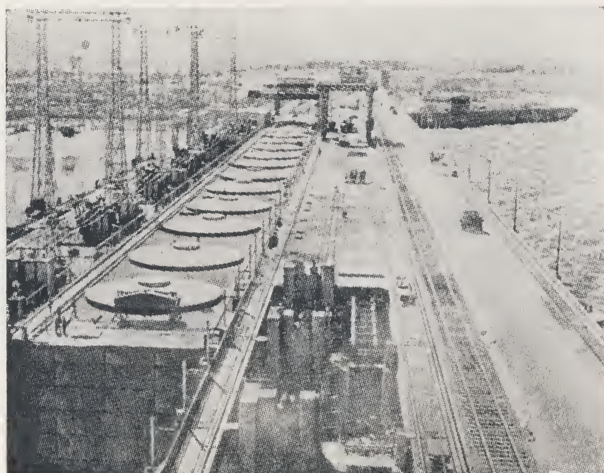
u oblasti teorije i prakse iskorišćenja vodnih snaga, hidrotehnike, elektrotehnike i eksploatacije hidroelektrana, a zatim po pitanju izgradnje industrije i izgradnje uopće. Eksperimentalnu bazu instituta čine 7 laboratorija, i to hidraulički, elektrotehnički, laboratorij za hidrotehničke objekte i konstrukcije, laboratorij za industrijski hidrotehnički armirani beton i za stanice za ispitivanje, laboratorij za be-



Shema vodnog puta Baltik-Crno more. 1 — Kahovska He; 2 — Dnjeprovska HE; 3 — Dnjeproderžinska HE; 4 — Kremenčugska HE; 5 — Kanevska HE; 6 — Kijevska HE.

Sl. 18: Shema vodnog puta Baltik-Crno more

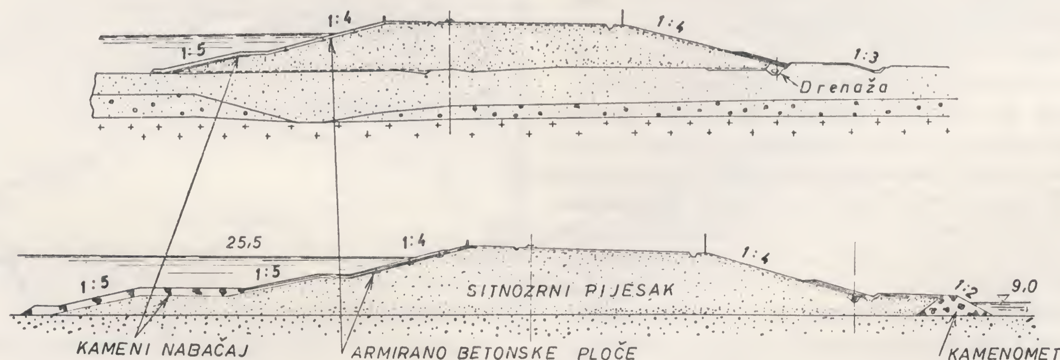
ton i građevinske materijale, laboratorij za tunele i izvođenje radova, za geomehaniku, fundiranje i inženjersku geologiju. Stoji pod upravom ministarstva za elektrane SSSR-a i spada uz Lenjingradski u najveće takove vrste u SSSR-u. Zapošljava oko 300 naučnih radnika i saradnika. Naročito se bavi problematikom derivacionih postrojenja (tuneli) i visokim branama, što je specifično za cijeli Kavkaz i jedan dio Srednje Azije. Svi se nismo mogli upoznati sa cjelokupnim radom laboratorija instituta jer je vrijeme bilo ograničeno. Institut izdaje svoje publikacije u kojima se objavljuju svi radovi, a ima ih velik broj. U hidrauličkom laboratoriju nije se moglo vidjeti nešto naročito što se ne obrađuje i kod nas. On je svakako vrlo mali prema velikim kapacitetima s kojima raspolažemo u FNRJ. No za drugim laboratorijima smo u velikom zaostatku! S obzirom na način rada i izgradnje u SSSR-u, gdje se sva izgradnja elektrana vrši u stvari u režiji pomenutog ministarstva, rezultati istraživanja su obavezni za projektante i izvođače i sve se brzo prenosi uputstvima. Tako se na gradilištu ne može doći u situaciju kao kod nas, gdje projektant misli jedno, izvođač drugo a nadzor treće, pa svako radi po svome nahođenju jer propisi ne postoje. Institut vrši razmjenu publikacija i iskustava sa više zemalja u svijetu, no ni sa jednim našim, iako je to moguće. Za nas bi možda bilo veoma interesantno izmijeniti iskustva postignuta na laboratorijskom ispitivanju uvođenja brdskih potoka u tlačne tunele, na kojem polju su ovdje postignuti odlični rezultati.



Sl. 19. Hidroelektrana Kremenčug na Dnjepru

Od hidroenergetskih sistema centralne Gruzije upoznali smo samo jedan na rijeci Kram, pritoci Kure, koji obuhvata 3 elektrane derivacionog tipa. Kram nema velikih količina vode, ali se predviđa uvođenje voda gornjeg toka susjedne rijeke Paravani. U depresiji Tsalka stvoreno je izgradnjom 32 m visoke brane od kamenog nabačaja i kamena slagana u suho, koja je sa uzvodne strane zaptivena čeličnom maskom iz nerđajućeg čelika debljine 8 mm, vezanom sa betonskom nožicom specijalnim zglobom. Nagib uzvodnog pokosa je 1 : 1,35 a nizvodnog 1 : 1,4. Tlačni dovod ima ukupnu dužinu od oko 7,5 km i jedan dio od 1,3 km prolazi kao armirani betonski cjevni vod. Profil tunela je 3,2 m, maksimalni pritisak 6,3 At, a proticaj 36 m^3/s. Prolazi kroz andezitsko-bazaltnu stijenu, dok cjevni vod leži na glini. Obložen je betonom debljine 35 cm i armiranim torkretom debljine 6 do 10 cm. Centrala Kram I iskorišćuje oko 370 m pada i ima 3 Pelton turbine sa po 4 mlaznika ukupne snage 112 MW. Zbog velike raspucalosti andezitsko-bazaltne podloge akumulacija ima gubitke, koji dostižu 2,16 m^3/s u prosjeku i čine oko 20% voda što dotiču. Zbog toga se nivo jezera morao spustiti za 5 m, a sada se misli na specijalno osiguranje bokova akumulacije. Tlačne cijevi su također položene u geološki nepovoljnim uslovima.

Neposredno nizvodno nalazi se zahvat centrale Kram II, koji stvara niža brana u obliku vertikalnog betonskog zida fundiranog na ploči i nasipa nabačenog sa nizvodne strane. U derivaciju ove centrale uvedeno je nekoliko potoka, koji imaju posebne zahvate. Centrala je podzemna i nalazila se u fazi betoniranja prilikom posjete. Iskorišćuje pad oko 330 m, a imaće dva agregata snage 110 MW. Cijevni vod je nagnut pod 35^0.



Sl. 20: Profil naplavljenih brana hidroelektrane Kremenčug

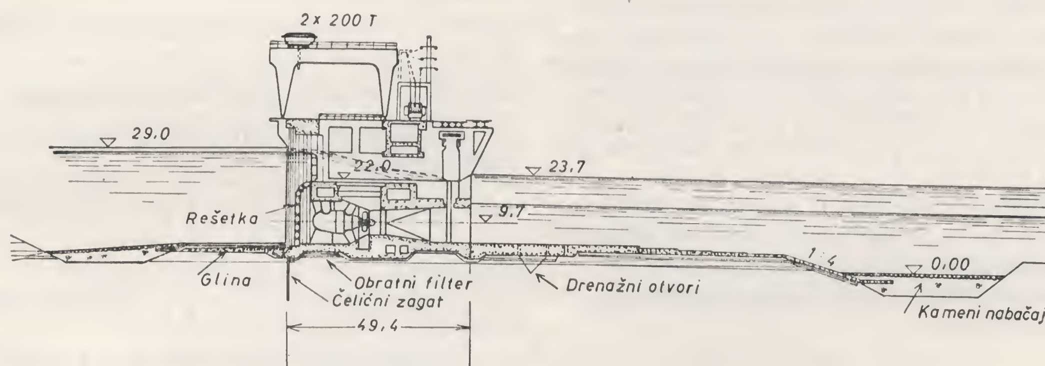
U beton ove centrale ugrađeno je veoma mnogo armature i čeličnih profila. Oblogu vertikalnih zidova, koji su u krečnjaku, čini prvo armirani torkret, a zatim preko toga 40 cm debeo beton čiju oplatu je nosila čelična konstrukcija stupova; ovi su ujedno preuzimali pritisak od svježeg betona. Krov centrale čini armirano betonski roštilj koji će nositi plafonsku konstrukciju u mašinskoj sali. Beton je bio naročito lošeg izgleda Čini se da pri izgradnji podzemnih centrala nedostaje još dovoljno iskustva, pa se vrše nepotrebna osiguranja. Zapaženo je osim toga kod visokotlačnih centrala da su agregati često švedske proizvodnje.

Svečanom večerom u velikom restoranu na brdu koje se diže neposredno iz centra grada bila je završena ova posjeta Gruziji, a zatim smo slijedećeg dana ponovo poletjeli na sjever, u Ukrajinu. U Kijevu smo se ukrcali na 2 riječna broda i pošli ususret novim iznenađenjima.

Kijev je glavni grad Ukrajinske SSR i leži s obje strane Dnjepra. Ima preko milion stanovnika i poslije oslobođenja snažno se razvio. Ima i podzemnu željeznicu. Dnjepar je treća rijeka u Evropi po svojoj dužini; srednji proticaj na ušću iznosi mu 1680 m^3/s, a savladava na svome toku ukupni pad od 220 m. Veći njegov dio iskoristiće se kao dio velikog vodnog puta od Baltika do Crnog mora. U tu svrhu vrši se sistematska izgradnja stepenica. Glavni energetski potencijal Dnjepra koncentriran je na dijelu nizvodno ušća Pripjata. Proticaj osjetljivo varira kako u toku godine tako i u nizu. U proljeće tj. pri topljenju snijega, rijekom prođe oko 65% svih godišnjih voda. Južni dio Ukrajine ima veoma male padavine, pa je izgradnja centrala bila vezana kako na stvaranje akumulacija radi izravnjanja proticaja, omogućavanja navodnjavanja 3,5 miliona ha zemlje i obrane od poplava, tako i radi proizvodnje energije i poboljšanja plovidbe.

Energetsko rješenje za Donji Dnjepar predviđa 6 postrojenja, od kojih su 3 izgrađena (HE Kremenčug, Kahovska HE, i Dnjeprovska), 2 u fazi izgradnje (Dnjeprodzeržinska i Kijevska HE) a Kanevska u fazi projektovanja. Iinstilirana snaga svih centrala bit će 2,8 miliona KW a srednja godišnja proizvodnja 9 TWh. Ukupna korisna akumulacija vode iznosiće oko 16 km^3 ili oko 30% godišnjeg oticaja. Najveću korisnu zapreminu (9 km^3) ima hidroelektrana Kremenčug nizvodno Kijeva. Ukupna dužina svih brana ove elektrane iznosi 12,6 km, od čega su 11,5 km naplavljeni nasipi. Betonski dio čine protočna polja kapaciteta 20 350 m^3/s, kojih ima 10 × 16 m, i zgrada centrale sa 12 Kaplan turbina snage 625 MW. Mašinska sala je otkrivenog tipa, tj. bez normalnog zdanja, sa velikim poklopcima iznad svakog generatora i 500-tonskim kranom. Cijeli betoski dio objekta fundiran je na granitu a ostalo na riječnom nanosu. Godišnja proizvodnja energije iznosi 1,5 TWh. Centrala je vezana u sistem dalekovodima 154 i 330 KV. Ima telekomandu i njome može da se upravlja iz dispečerskog centra, tako da je posada mala. To je inače normalna pojava u svim centralama.

Preko brane prolazi širok put i pruga, što je također slučaj kod svih brana. Zapaženo je također da most kojim se vrši saobraćaj vrlo vibrira Napravljen je od prednapregnutih greda. Kvalitet radova je izuzetno dobar, tako da su svi učesnici putovanja bili veoma iznenađeni. Vrlo veliki obim radova izvršen je da bi se uredio prolaz za brodove. Sa uzvodne strane izgrađena je luka prije ulaza u brodarsku ustavu, a sa nizvodne strane odvodni kanal. Nasip koji ograđuje luku dug je oko 2,5 km.



Sl. 21: Poprečni presjek kroz kijevsku centralu

Radovi na betoniranju ovog objekta trajali su svega 18 mjeseci, uz maksimalno učešće oko 8000 radnika. Troškovi izgradnje iznosili su oko 160 miliona novih rubalja, pa su specifični troškovi približno isti kao i u Volgogradskoj centrali. Naročito je interesantno da je specifični proticaj po dužini protočnog polja veoma velik i iznosi 106 m^3/h. U momentu posjete centrala je radila na neto padu od 15 m.

Po pregledu ovog postrojenja ponovo smo riječnim brodovima otišli na sjever i preko Kijeva do gradilišta Kijevske centrale. Imali smo prilike vidjeti zagat I faze sa nekoliko desetina crpnih stanica oko nasipa, jer se cijelo fundiranje vrši na pjeskovito-glinovitim slojevima. Unutar jame u toku su radovi na betoniranju donjeg dijela brane.

Sav beton je veoma jako armiran. Primjenjuje se samo armatura tipa »Tor«, i do profila koji kod nas uopće nisu uobičajini (debljina šipki preko 60 mm). Osim toga u toku su radovi na betoniranju brodarske ustave. Jedino na ovom gradilištu primijećena je primjena i češke mehanizacije. Opremljenost mehanizacijom je velika a kvalitet betona odličan. Ovo postrojenje će biti složenoga tipa, bez posebnog zdanja strojare i protočnih polja. Voda će se propuštati kroz samu centralu, gdje su predviđeni horizontalni agregati, montirani u kapsulama. U njegovom sklopu će se izgraditi i prvo hidroakumulaciono postrojenje u SSSR-u. U vrijeme minimuma noćne potrošnje pumpe će dizati vodu na visinu od oko 65 m u poseban akumulacioni bazen, koja će se iskorišćivati u vrijeme velike potrošnje. To je trebalo da se uradi jer je akumulacija po toku Dnjepra relativno mala (svega nešto preko 1 km³), iako će jezero biti dugo oko 125 km. No veličina uspora je također mala i iznosi oko 10 m.

Kapacitet betonare na ovom gradilištu iznosi 1000 m³/dan. Opisani tip primijenjen je iz razloga da bi se što više skratio betonski dio brane, koji će imati dužinu svega 286 m. Ukupna dužina svih nasipa biće vrlo velika, ona dosiže 54 km. Od podvirne vode betonski dio je štićen pobijenim talpama, koje idu do laporca. Zapaženo je da se primjenjuje samo montažna oplata od betonskih elemenata, što naročito ubrzava radove prema njihovom iskustvu. Odijeljeni betonski blokovi zaptiveni su gumenim brtvama. Na sastavu armatura je varena na stik a var podložen pločicom.

(Nastavit će se)

ITERATIVNI POSTUPAK ZA RJEŠAVANJE JEDNADŽBE TREĆEG STEPENA

V. Andrejev, Zagreb

Kubna jednadžba općeg oblika relativno često dolazi u tehničkim problemima. Njezino tačno rješenje pomoću Cardanove formule ili pomoću trigonometrijskih veličina nije prikladno za praksu.

I tačan postupak u kojem se do rezultata dolazi preko mnogobrojnih i kompliciranih računskih operacija može biti samo prividno tačan ako se netačnosti operacija gomilaju pa rezultati mogu ispasti manje tačni nego po iterativnom postupku gdje se tačnost može po volji povisivati. Ovdje se izlaže jedan iterativni postupak u kojem se išlo zatim da operacije budu jednostavne i takve da se uglavnom mogu izvoditi pomoću logaritmara.

Kubna jednadžba u tehničkim problemima često dolazi u obliku:

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0 \quad \ldots \quad (1)$$

Kubna jednadžba tipa (1) imat će barem jedan realan korijen i dva konjugirano kompleksna:

$$x_1 = p, \quad x_2 = m + i\,n, \quad x_3 = m - i\,n \qquad (2)$$

Ako su svi korijeni realni, onda ih možemo ovako prikazati:

$$\left\{\begin{array}{l} x_1 = p, \\ x_2 = m + i\,(i\,n) = m - n, \\ x_3 = m - i\,(i\,n) = m + n, \end{array}\right. \quad \ldots \quad (3)$$

Između korijena i koeficijenata postoje ove (Vietine) relacije:

$$\left\{\begin{array}{l} a = -(x_1 + x_2 + x_3), \\ b = (x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3), \\ c = -x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \end{array}\right. \quad \ldots \quad (4)$$

Ako u te relacije uvrstimo (2) ili (3) dobivamo:

$$p + 2m = -a, \quad \ldots \ldots \quad (5)$$

$$r + 2mp = b, \quad \ldots \ldots \quad (6)$$

$$rp = -c. \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

gdje je

$r = m^2 + n^2$ (u slučaju kompleksnih korijena)

i

$r = m^2 - n^2$ (u slučaju realnih korijena) . . (8)

Iz jednadžbi (5) i (6), ako ih riješimo po m i p, dobivamo:

$$\left\{\begin{array}{l} m = -\dfrac{a}{2} + \sqrt{\left(\dfrac{a}{2}\right)^2 - b + r} \\ p = -\dfrac{a}{2} - \sqrt{\left(\dfrac{a}{2}\right)^2 - b + r} \end{array}\right. \qquad (9)$$

Budući da su vrijednosti **m** i **p** uvijek realne, mora biti:

$$\left(\frac{a}{2}\right)^2 - b + r > 0$$

odnosno

$$r > b - \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

a što u vezi sa (6) znači:

$$-2mp > -\left(\frac{a}{2}\right)^2,$$

odnosno

$$2mp < -\frac{a^2}{4} \quad \ldots \quad (10)$$

Prema izloženom iterativni postupak bi se sastojao od ovih operacija:

1. Odabere se vrijednost $2mp$ po nejednakosti (10);

2. iz jednadžbe (6) se odredi vrijednost

$$r = b - 2mp;$$

3. pomoću jednadžbe (7) se odredi

$$p = -\frac{c}{r};$$

4. iz jednadžbe (5) se odredi

$$2\,m = -a - p,$$

5. odredi se produkt 2 m p pomoću tt 3. i 4:

$$2\,m\,p = -\frac{c}{r}(-a - p), \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

koji daje popravljenu vrijednost 2 m p, uzetu u t. 1. Zatim se postupak ponavlja s vrijednošću 2 m p iz (11), dok se ne dobije ista vrijednost u stupcu 1. i stupcu 5. (vidi primjer 1).

Ako se u (11) uvrste izrazi za r i p i kratkoće radi označi

$$2\,m\,p = u \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

jednadžba (11) poprima oblik:

$$u = \left(a - \frac{c}{b-u}\right)\frac{c}{b-u} = f(u) \quad . \quad (13)$$

Pod 1. do 5. navedene operacije su u biti iterativno rješavanje jednadžbe (13), a poznato je da iteracija u tom slučaju bezuvjetno konvergira ako je ispunjen uvjet:

$$|f'(u)| < u' = 1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

Budući da mogu postojati samo dvije alternative, tj. gornja nejednakost može biti ispunjena ili neispunjena, možemo očekivati da će se 50% svih slučajeva moći uspješno riješiti gore izloženim postupkom, koji je vrlo jednostavan u provedbi jer zahtijeva u jednom ciklusu samo dva zbrajanja, jedno dijeljenje i jedno množenje ,a pri tome daje na kraju sve podatke za sve korijene s istom tačnošću. U primjeru 1. prikazan je takav konvergentan slučaj postupka.

Nekonvergentni slučajevi mogu se isto tako riješiti po predloženoj shemi. Oni se mogu pojaviti u dva različita oblika: a) Nastaje alternacija veličine 2 m p u rubrikama 1. i 5. (bez promjene predznaka), tako da se polazeći od veće vrijednosti u rubrici 1. dobije manja vrijednost u rubrici 5, i obrnuto.

Takav slučaj se može svesti na konvergentan ako se u rubriku 1. uvrštavaju aritmetičke sredine za 2 m p iz rubrika 1. i 5. prethodnog koraka iteracije, tj.

$$(2\,m\,p)_n = \frac{(2\,m\,p)_{n-i}^{(1)} + (2\,m\,p)_{n-i}^{(5)}}{2}$$

Takav slučaj prikazuje primjer 2. Teoretska osnova takve konvergencije ostaje ovdje bez dokaza.

b) Nastaje alternacija veličina i njihovih predznaka u rubrikama 1. i 5, tj. nastaje opći slučaj divergencije. Jasno je da u području alternacije predznaka neće biti rješenje, pa zato treba odmah isključiti takvo područje, što se može lako postići ako se uoče karakteristične vrijednosti funkcija f (u).

Iz (13) se vidi da funkcija u = f (u) može prijeći iz područja jednog predznaka u područje drugog preko jednadžbe

$$a = \frac{c}{b-u}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

otkuda slijedi da je granična vrijednost prijelaza

$$u_{gr} = b - \frac{c}{a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

Druga granična vrijednost bila bi $u_{gr} = \pm\infty$, ali ona nema realnog smisla.

Na koju stranu od granične vrijednosti u_{gr} treba poći da bi postupak konvergirao, odnosno na kojoj

PRIMJER 1. $x^3 + 4\,x^2 + 100\,x + 20 = 0$

Red. br. iteracije	2 m p	b = 100,00 / r = b — — 2 m p	— c = = — 20,00 / $p = -\frac{c}{r}$	— a = = —4,00 / 2 m = = — a — p	2 m p
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	4	96,00	—0,208	—3,792	+0,79
2.	0,79	99,21	—0,202	—3,798	+0,77
3.	0,77	99,23	—0,202	—3,798	+0,77
			$= x_3$		

$\left(\frac{a}{2}\right)^2 = 4 \quad 2\,m\,p < 4$

$m = -1{,}899$

$m^2 = 3{,}606$

$r = 99{,}203$

$n^2 = 95{,}624 \quad n = \pm\, 9{,}779$

$x_1 = -1{,}899 + i\,9{,}779$

$x_2 = -1{,}899 - i\,9{,}779$

$x_3 = p = -0{,}202$

$\Sigma\, x = -4{,}000$

PRIMJER 2. $x^3 + 4x^2 + 6x + 8 = 0$

	2 m p	b = 6,00 r = b — — 2 m p	— c = = — 8,00 $p = -\frac{c}{r}$	— a = = —4,00 2 m = = — a — p	2 m p
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	4,00	2,00	—4,00	0	0
2.	0	6,00	—1,33	—2,67	3,56
3.	3,56	2,44	—3,28	— 0,72	2,36
4.	2,36	3,64	—2,32	—1,68	3,91
5.	3,14	2,86	—2,80	—1,20	3,36
6.	3,25	2,75	—2,92	—1,08	3,14
7.	3,20	2,80	—2,857	—1,143	3,266
8.	3,233	2,767	—2,890	—1,110	3,210
9.	3,222	2,778	**—2,881**	—1,119	3,223
			= x_1		

(rows 1.–4.): $\left(\frac{a}{2}\right) = 4 \quad 2mp < 4{,}00$

Dalje se ide s aritmetičkim sredinama

$$\frac{2{,}36 + 3{,}91}{2} = 3{,}14$$

$$m = -\frac{1{,}119}{2} = -0{,}560$$

$m^2 = 0{,}314$

$r = 2{,}778$

$n^2 = 2{,}464$

$n = \pm 1{,}570$

$x_1 = -2{,}881$

$x_2 = -0{,}560 + i\,1{,}570$

$x_3 = -0{,}560 - i\,1{,}570$

$\Sigma x_i = -4{,}001$

Treba = (—4,000)

strani od granične vrijednosti leži pravo rješenje, možemo lako ustanoviti ako odredimo i druge karakteristične vrijednosti funkcije f (u).

Prikazivanje rješenja pomoću funkcije f (u) ima dobru stranu da se njezine karakteristične vrijednosti vrlo lako određuju.

Orijentaciju na koju stranu od u_{gr} treba poći može u nekim slučajevima pokazati relacija (10) jer ona svakako mora biti ispunjena.

Derivacija funkcije f (u) iz (13) je

$$f'(u) = \frac{2ac}{(b-u)^2} - \frac{3c^2}{b-u)^3}, \qquad (17)$$

a prema tome f (u) poprima ekstremnu vrijednost kad je

$$2a - \frac{3c}{b-u} = 0,$$

odnosno za

$$u_e = b - \frac{3}{2}\,\frac{c}{a} \quad . . . . \quad (18)$$

Treba primijetiti da se u_e relativno malo razlikuje od $u_{gr} = b - \frac{c}{a}$ iz (16), a sama ekstremna vrijednost funkcije f (u) je

$$f(u_e) = \frac{2}{9}\,a^2 \quad . . . . . \quad (19)$$

dok je

$$f'(u_{gr}) = -\frac{a^3}{c} \quad . . . . . \quad (20)$$

Daljnje karakteristične vrijednosti funkcije F (u) su u ovoj tablici:

	u	f (u)	f′ (u)
1.	$u_{gr} = b - \frac{c}{a}$	0	$-\frac{a^3}{c}$
2.	$u_e = b - \frac{}{2}\,\frac{c}{a}$	$\frac{2}{9}\,a^2$	0
3.	b	$-\infty^2$	∞
4.	0	$\frac{c\,(ab-c)}{b^2}$	$\frac{c}{b^2}\left(2a - \frac{3c}{b}\right)$
5.	$\pm\infty$	0	

Daljnje dvije vrijednosti u_e za koje f (u) poprima ekstremne vrijednosti gube ovdje smisao jer su $u_{2,3,} = \infty$, a to ovdje ne dolazi u obzir budući da u = 2 m p mora biti realna i konačna veličina.

Primjer 3. prikazuje nekonvergentan slučaj, koji se rješava isključenjem alternacije.

Poslije treće iteracije vidimo da nema konvergencije, pa sastavljamo tablicu karakterističnih vrijednosti funkcije f (u):

	u	f (u)	f′ (u)
1.	$u_{gr} = -48{,}0$	0	0,50
3.	$u_e = -73{,}0$	5,556	0
2.	2,0	$-\infty^2$	∞
4.	0	—15 000	—11 093,75

PRIMJER 3 $x^3 + 5x^2 + 2x + 250 = 0$

Red. br. iter.	2 m p	b = 2,00 r = b — — 2 m p	— c = — 250,00 p = — c/r	— a = — 5,00 2 m p = = — a — p	2 m p
	1.	2.	3.	4.	5.
1.	6,00	—4,00	+62,50	—67,50	—4220
2.	—4220	4222	—0,0593	+4,9407	—0,293
3.	—0,293	2,293	—854	—849	+725046
4.	—48,00	50,00	—5,00	0,0	0,0
5.	—24,00	26,00	—9,63	4,63	—44,5
6.	—34,00	36,00	—6,95	1,95	—13,6
7.	—29,00	31,00	—8,06	3,06	—24,42
8.	—28,00	30,00	—8,333	3,333	—27,75
9.	—27,90	29,90	—8,36	3,36	—28,05
10.	—27,97	29,97	**—8,35**	3,35	—28,00
			$= x_1$		

$\frac{a^2}{4} = 6{,}25 \quad 2mp < 6{,}25$ (za iteracije 1.–3.)

Nema konvergencije

$m = 1{,}675$

$m^2 = 2{,}805$

$r = 29{,}970$

$n^2 = +27{,}165$

$n = \pm 5{,}212$

$x_1 = —8{,}35$

$x_2 = 1{,}675 + i\,5{,}212$

$x_3 = 1{,}675 — i\,5{,}212$

$\Sigma x = —5{,}000$

Iz tablice se vidi da rješenje mora biti između $u = u_{gr}$ i $u = 0$, jer samo tamo možemo dobiti prijesjek funkcije f (u) s pravcem u.

Dalje nastavljamo s iteracijom 4, uzevši $2mp = u_{gr} = —48$, a iza toga uzimamo aritmetičke sredine.

Iz iteracija 4. i 5. se vidi da rješenje mora biti između —48 i —24.

Poslije 6. iteracije se vidi da rješenje mora biti između —34 i —24. Za sedmu iteraciju se uzima početni 2 m p kao sredina od tih vrijednosti, a dalje se iteracija nastavlja svrsishodnom promjenom početne vrijednosti 2 m p u rubrici 1, jer se došlo u neposrednu blizinu pravog rješenja.

Primjer 3. je možda najteži slučaj divergencije. Njegovo rješenje ne ide čisto mehanički kao u primjeru 1, ali je ipak moguće odnosno provedivo pomoću predložene sheme.

ZAŠTITA HIDROGRAĐEVINSKIH RADNIKA OD KESONSKE BOLESTI

Inž. Advan **Dizdarević,** Ljubija

Bolest od povećanog atmosferskog pritiska predstavlja poseban problem u građevinarstvu. Pri radu pod povećanim pritiskom, naročito za vrijeme i poslije ispuštanja vazduha, može doći do pojave ove bolesti, koja često može biti vrlo teška pa i sa trajnim posljedicama.

Nije dovoljno da o tim bolestima znaju samo ljekari; i rukovodioci objekata moraju znati o uzrocima, pojavama i posljedicama kesonske bolesti.

Konstrukcija kesona

U kratkim crtama pokazujem princip kesonskog uređaja, koji omogućuje izvođenje građevinskih radova pod vodom.

Sud u obliku čaše, koji se spušta vertikalno u vodu tako da mu je dno na vrhu, ispunit će se vodom samo do izvjesne visine jer u njemu ostaje sabijen vazduh. Pritisak sabijenog vazduha u sudu drži ravnotežu pritisku vode, koji je rezultat različitih visina nivoa vode u sudu i van suda. Ako bi u sud kroz cijev uduvali vazduh pod pritiskom, onda bi nivo vode u sudu mogli spustiti do donje ivice suda. Pri daljnjem povećanju pritiska vazduh bi iz suda izlazio kroz vodu u vidu mjehurova i na taj način u sudu bi ostao stalno toliko zbijen vazduh koliko je to potrebno da se spriječi ulazak vode u sud.

Na osnovu ovog principa radi se i u kesonu, kakav je Triger 1841 god. prvi put primijenio u Šalonu na Loari.

Keson mora imati radnu komoru, ulaznu — izlaznu komoru (tako zvanu komoru za izjednačenje), šahtnu cijev, koja spaja radnu komoru sa ulaznom — ispusnom komorom.

Kad radnik uđe u ulaznu komoru, zatvaraju se ulazna vrata te se na taj način sprečava izlazak komprimiranog vazduha, koji ulazi iz radne komore u ulaznu-izlaznu komoru u cilju izjednačenja pritiska. Kad je pritisak izjednačen, radnik ulazi kroz vrata šahtne cijevi i kroz ovu se spušta u radnu komoru gdje obavlja posao. Po završenom poslu radnik se vraća u ulaznu-izlaznu komoru, zatvara vrata na šahtnoj cijevi i čeka da se pomoću posebnog ventila izjednači pritisak sa atmosferskim pritiskom vani.

Sanitarno-higijenski uslovi

Posmatrajući uticaj rada u kesonima na zdravlje radnika došlo se do zaključka da čovječji organizam u određenim uslovima može da podnese pritisak do 3,5 atmosfere bez štete po zdravlje.

Nepotrebno dugo zadržavanje radnika u sabijenom vazduhu, nečistoća toga vazduha, visina pritiska i odveć brz prelazak od višeg ka normalnom pritisku — to su osnovni uzroci zbog kojih može potpuno zdrav čovjek da oboli od specifične profesionalne bolesti od kesonskih radova, tako zvane »kesonske bolesti«.

Da bi se jasnije shvatila geneza bolesti, potrebno je poznavati ponašanje gasova u krvi pod različitim vazdušnim pritiskom. Henryev zakon glasi: »Tečnost apsorbira gasove srazmjerno pritisku pod kojim se gas nalazi«. Prema tome se sa povećavanjem pritiska srazmjerno povećava količina gasova koji će se rastvarati u tečnosti, odnosno u krvi, naročito azota i kiseonika koji se u atmosferskom vazduhu pod pritiskom od 760 mm živinog stuba nalaze u slijedećem sastavu:

kiseonika . . . . . oko 21%,
ugljen dioksida . . . oko 0,03%,
azota . . . . oko 79%.

Azot kao inertan gas prvo se rastvara u krvi, a zatim i u svim tkivima organizma. Mišićni rad, a također i tkiva bogata mastima olakšavaju apsorpciju gasova, osobito azota.

Za potpuno zasićenje krvi potrebno je 7—10 časova, koje po Caccuriju za 15 minuta iznosi 50%, poslije 30 min. 75% i poslije jednog sata 94%.

Geološki sastav zemljišta ponekad bogatih raznim ugljovodonicima može nepovoljno uticati i na rad u kesonima. Pri gradnji pančevačkog mosta naišlo se na organski materijal neprijatnog zadaha koji je stvarao loš vazduh u radnoj komori, što je dovodilo do čestih pojava kesonske bolesti. Na Skadarskom jezeru naišlo se na glinoviti materijal koji je stvarao težak zadah u kesonu i povećavao je broj obolenja, dok se prelaskom na bolji teren, šljunak i pijesak, broj oboljenja znatno smanjio.

Kad se dekompresija vrši lagano i ravnomjerno, gasovi se postepeno eliminišu iz krvi u nivou plućnih kapilara gdje oni zbog manjeg pritiska prelaze u alveole, a zatim napolje. Izračunato je da se iz pluća čovjeka može eliminisati 150 cm^3 za 1 min. Kako čovjek težine od 70 kg pod pritiskom od 4 atmosfere ima rastvorenog azota u visini od 3360 cm^3, potrebno je da se dekompresija vrši lagano da bi se izbjeglo stvaranje gasnih mjehurića. Ako se dekompresija vrši brzo, azot nema mogućnosti da se istom brzinom izluči i tad dolazi do stvaranja gasnih mjehurića koji izazivaju razne poremećaje u pojedinim tkivima.

Znaci obolenja

Osnovni uzrok kesonske bolesti je prekomjerna zasićenost čovječjeg organizma azotom, kao posljedica nepridržavanja propisanih uslova rada, i to bilo održavanja duljeg radnog vremena, kraćeg trajanja izlaska i ulaska, uposlenje neodgovarajućih radnika i sl. Prvi znak zasićenosti je specifični svrab ispod kože, sa osobitim bockanjem, što je posljedica mehaničkog otvaranja pora azotom. Pri povećanju pritiska kod radnika je zapažen osjećaj pojačane snage i bolji apetit. Zapaženo je ubrzanje pulsa i disanja i smanjenje krvnog pritiska. Osim toga promjena u glasu, nemogućnost žviždanja, smanjenje osjetljivosti čula pipanja, katkada mirisa i ukusa, zati krvarenje iz nosa, uva i pluća, pojava znojenja i osjećaji premorenosti. Pri naglom pojačanju pritiska može doći do vrtoglavice, gađenja i zujanja u ušima zbog razlike između vazdušnog pritiska i pritiska u srednjem uhu, što može dovesti do prskanja bubnjića.

U periodu ispuštanja vazduha mogu se pojaviti najteže kliničke pojave kesonske bolesti. Po pravilu te pojave nastaju 10—15 minuta po izlasku napolje, katkada poslije jednog i više sati. Klničke pojave ove bolesti očituju se u nekoliko oblika s obzirom na djelovanje na nervni sistem, zglobove, mišiće i kosti.

Pri poremećajima nervnog sistema početak je munjevit. Pored vrtoglavice, glavobolje i povraćanja može doći do iznenadnog gubljenja svijesti, do grčeva i do nagle pojave slabosti srca, a gdjekad i do smanjenja aktivnosti mozga. Dođe li do oštećenja pojedinih centara kičmene moždine, mogu ako bolesnik preživi nastati trajne posljedice: uzetost jednog, dva ili više udova, smanjene moći mišićne radnje, poremećaji refleksa, poremećaji lučenja mokraće i stolice, nemogućnost izgovaranja riječi itd.

Od posebnog značaja su poremećaji čula sluha. Dok se u periodu povećanja pritiska zapažaju pojave zujanja u ušima, bolovi i prolazna vrtoglavica, u periodu dekompresije pojavljuju se poremećaji teže prirode, praćeni vrtoglavicom zbog koje dolazi do pada na zemlju sa znacima zujanja, nagluvosti, gađenja, hladnog znojenja, glavobolje i opće malaksavosti. Ovi bolesnici moraju duže ostati na miru jer se pri pokretu odmah pojavljuje vrtoglavica.

Nekoliko sati po prestanku dekompresije pojaviti mogu se jaki bolovi u zglobovima donjih udova, osobito koljena, a isto tako i u mišićima. Ovi se bolovi povećavaju kako pri aktivnim tako i pri pasivnim pokretima, a osobito pod pritiskom na površini zglobova.

Liječenje

Ako u periodu kompresije dođe do težih tegoba u ušima, mora se pokušati da se izjednači pritisak u srednjem uhu, a to se postiže:

— gutanjem pljuvačke sa naporom,

— naglim izdisanjem vazduha u zatvorena usta uz zatvoren nos, tako da vazduh izlazi kroz uši.

Posljednji je način efikasniji.

Poslije dekompresije pri pojavi prvih znakova kesonske bolesti najbolja terapija je rekompresija. Njome se postiže uspostavljanje cirkulacije krvi u pogođenim partijama, najprije smanjenjem oblika mjehurića azota, a zatim se favoriziranjem njegovog rastvaranja u krvi omogućuje u daljoj fazi vrlo pažljivom dekompresijom njegovo izbacivanje kroz plućne alveole.

Rekompresija se obavlja u naročitim komorama.

Kad se bolesnik smjesti u komoru za liječenje, vazduh se komprimira naglo do nivoa pritiska koji je postojao za vrijeme rada u kesonu. Za najveći broj slučajeva pritisak bez obizra na pritisak pod kojim je bolesnik radio, ne treba da pređe 3—3,5 atmosfera, jer je to dovoljno za iščezavanje kliničnih pojava bolesti. Sa dekompresiom treba početi 10 minuta poslije iščezavanja simptoma bolesti.

Ako se poslije liječenja poremećaji ponovo pojave, što se često dešava, liječenje treba ponoviti udvostručujući normalno vrijeme zadržavanja u komori, a isto tako i vrijeme dekompresije.

Zaštitne mjere

Za rad u kesonu biraju se radnici koji su zdravi i mladi, od 20 do maksimum 40 godina starosti. Prilikom pregleda treba voditi računa o tom da radnici ne boluju od srca, krvnih sudova, bubrega, pluća i jetre, a zatim od uva i oboljenja centralnog nervnog sistema, i da nisu alkoholičari. I pored brižljivog biranja potreban je i stalni sistematski liječnički pregled radnika.

Što se tiče određivanja radnog vremena u kesonu, treba voditi računa o tome da novi radnici prvi put mogu da rade jednu trećinu radnog vremena, a drugi i treći put dvije trećine, pa zatim cijelo radno vrijeme ako se ne pojave nikakva oboljenja.

Radno vrijeme je određeno zakonskim propisima u Službenom listu FNRJ broj 29 od 1955 godine, te se daje u obliku tabelarnog pregleda, a zavisno je od natpritiska u atmosferama.

Natpritisak u atmosferama	Ukupan broj radnih časova u toku 24 časa
a) 0 — 1,75	7
b) 1,75 — 2,50	6
c) 2,50 — 3,00	5
d) 3,00 — 3,50	4
e) 3,50 — 4,00	2

U radno vrijeme uračunava se silazak i izlazak iz kesona. Od završetka dnevnog rada do stupanja na rad idućeg dana mora proći najmanje 12 časova.

Radno vrijeme za radove pod a), b) i e) je jednokratno.

Lica zaposlena u radovima pod a) i b) imaju za vrijeme rada pravo na odmor od pola sata. Ovaj odmor uračunava se u radno vrijeme od 7 odnosno 6 časova.

Radno vrijeme za radove pod c) i d) je dvokratno. Svaki dio ovog radnog vremena iznosi 2,5 odnosno 2 časa. Razmak između prvog i drugog dijela rada iznosi za poslove pod c) najmanje 8 časova, a za poslove pod d) najmanje 10 časova.

Temperatura u kesonu treba da se kreće od 17^0—22^0 C.

Od velike važnosti je racionalno mjenjanje vazduha u kesonu, kako bi bilo dovoljno atmosferskog kiseonika. Na jednog radnika treba da dođe oko 30 m^3 atmosferskog vazduha na jedan čas kod većih pritisaka, a 20 m^3/sat kod pritiska do 0,5 kg/cm^2.

Za slobodno kretanje i nesmetani rad keson mora biti prostoran, sa visinom od barem 2,2 m.

Vrijeme regulisanja kompresije i dekompresije od velike je važnosti.

natpritisak	Vrijeme ulaska	Vrijeme izlaska
0—1,00	8 min	10 min
1,2	9 „	24 „
1,4	10 „	28 „
1,6	11 „	32 „
1,8	12 „	36 „
2,00	13 „	40 „
2,2	14 „	44 „
2,4	15 „	48 „
2,6	16 „	52 „
2,8	17 „	56 „
3,0	18 „	60 „

Treba da postoje odgovorni rukovodioci koji vode nadzor nad sprovođenjem kompresije i dekompresije pomoću manometra i časovnika, koji su postavljeni u ulaznoj komori.

Vrijeme dekompresije treba da bude istaknuto na pogodnom mjestu.

Spisak svih radnika koji rade u kesonu sa njihovim rukovodiocem treba predati rukovodiocu rada kao poseban dokumenat.

Pored ravnomjerne dekompresije postoji i stepenasta, koju predlaže Haldane, koja ima nezgodnu stranu što prouzrokuje naglo sniženje temperature, kondenzaciju vodene pare i gustu maglu.

Börnstein preporučuje kombinirani sistem dekompresije, ali najbolji rezultati postignuti su ravnomjernom dekompresijom.

Odgovorni rukovodilac mora voditi računa i o sredstvima za prvu pomoć. Mora imati uvjek pri ruci aparat sa kiseonikom i pribor za vještačko disanje. Isto tako mora se starati da bude u vezi sa radnicima u komori pomoću ispravnog telefona. Na predvratima gdje je natpritisak veći od 2,0 kg/cm², gdje se u kesonu radi dulje od 14 dana, obavezno je instalirati ambulantnu kompresionu komoru.

Mjere predostrožnosti

Svim radnicima, a naročito onima koji prvi put ulaze u keson, mora se dati osnovno znanje o radu u kesonu

Treba se strogo pridržavati propisanih pravila pri ulazu i izlazu iz kesona i energično voditi borbu protiv narušavanja discipline i radnog reda, pogotovo kad ta narušavanja ugrožavaju zdravlje radnika.

Obezbijediti normalne uslove kesonskim radnicima u pogledu ishrane, odjeće i stana. Naglašava se da je za radnika veoma važan kvalitet obuće; bolja je kožna nego gumena obuća.

Zbog neophodnosti pravilnog signaliziranja svih potreba najbolje je služiti se telefonom, a ako ga nema, ugovorenim znacima ili zvonjenjem.

Samo rukovodioc kesona može manipulisati sa komorskim instalacijama kao što su: slavine, zatvarači, ventili, vrata, itd.

Budući da je organizam poslije bavljenja u sabijenom vazduhu vrlo naklonjen nazebu, radnici još u komori moraju obući toplo odijelo, i to suvo. Zato se preporučuje vunena odjeća. U neposrednoj blizini izvođač mora imati sanitetsku baraku. Radnicima treba davati topla bezalkoholna pića.

Propise o HTZ sprovoditi do krajnjih mjera i naročitu pažnju obratiti pravilnom sprovođenju dekompresije, jer se na taj način može spriječiti pojava i razvoj kesonske bolesti, odnosno sačuvati zdravlje naših kesonskih radnika.

S naših i inostranih gradilišta

MOST PREKO SAVE BOHINJKE U SOTESKI

Most je izgrađen preko srazmjerno uske doline Save Bohinjke u Soteski. Predratni most imao je vrlo oštru dvostruku krivinu S, novi most je mnogo jače iskošen te dopušta brzinu do 50 km/sat (praktički više). Tlocrtni oblik S krivine traži dvostruku promjenu širine kolovoza zbog proširenja u krivinama i izmjenu poprečnog pada kolnika. On



predstavlja dvostruku prelaznu krivinu, uzdužni pad uzvodne strane u sredini mosta ukrštava se sa padom nizvodne strane obrnutog pravca. Uz dane

uslove je bilo najprostije rješenje u vidu dvaju četverougaonih nosača sa vodoravnim ivičnim konzolama za hodnike. Sve razlike u širini kolovoza i poprečnom nagibu uhvaćene su u glatkoj ploči između oba glavna nosača, bez i jednog poprečnog nosača. Teorija takve ploče, koja je uspješno primjenjena kod viadukta Stična na autoputu Zagreb—Ljubljana, objavljena je u Gradbenom Vestniku br. 47/50 u god. 1958. Kako je u sredini mosta potreban veći raspon, tu je upotrebljena konstrukcija razupore. Statički račun zasniva se na podjeli sila prema zakonima razuporne konstrukcije.



Nakon dovršenja mosta izvedeno je probno opterećenje sa koncentrisanim teretom od 34 tone u svim važnim položajima mosta, sa obje strane. Deformacije u sredinama polja odgovarale su unaprijed proračunatim, međutim, deformacija u čvorištima razupora skoro nije bilo: to znači da konstrukcija nije radila kao razuprna konstrukcija već kao kontinuirani nosač, kao da su kose potpore vertikalne. Most je, naime, s obje strane vezan sa prelaznom pločom u asfaltni kolovoz. Time su se izbjegle komplikacije oko dilatacija, jer se dilatiranje izvodi u asfaltnom kolovozu. Otpor tog kolovoza protiv horizontalnom pomjeranju mosta, zajedno sa otporom svih ostalih stubova, dovoljno je jak da je bilo spriječeno svako horizontalno pomjeranje mosta. Time se, naravno, razuporna konstrukcija pretvorila u kontinuirani nosač, čime je postignuta veća sigurnost objekta.

Obraćana je pažnja na estetski izgled konstrukcije. Naročite probleme oko priključaka na obale rješavao je prof. inž. arh. Boris Kobe. Projekt i izvođenje mosta sprovelo je poduzeće »Gradis« u Ljubljani; statičar prof. inž. Svetko Lapajne.

MOST PREKO SAVE DOLINKE U LESCAMA

Ovaj most, koji je obnovljen god. 1957. iskorištava temelje predratnog, također zasvedenog mosta. Raspon mosta iznosi 42,0 m. Kako konstrukcija kolnika faktično sarađuje sa konstrukcijom luka, to je uzeto u obzir i u statičkim računima. Momenti savijanja raspodeljuju se u srazmjeri 48% na luk i 52% na T-presek kolnika. Time su se dobile manje dimenzije luka, pa i manji naponi. Poligonalni oblik luka izabran je kao oblik koji daje prostiju oplatu, a i tačnije odgovara poligonu unutrašnjih sila.

S obzirom na izvjesna nepovjerenja u pogledu sarađivanja luka sa kolnikom, izvedeno je probno opterećenje sa pojedinačnim teretom od 44 tona,

Koncentrisani teret postavljan je u četvrtinama raspona sasvim na ivici mosta, sa gusjenicom na hodniku za pešake. Izmerene deformacije su bile



manje od unaprijed izračunatih, iako se prepostavljao elastički modul betona od 400 000 kg/cm² i uračunato je sarađivanje svih čeličnih uložaka i pune ploče kolnika. Razlog vanredne otpornosti konstrukcije je u statičkoj neodređenoj zbog potpunog ukliještenja vertikalnih zidova između luka i kolnika; uzimanje u račun i ovih momenata vanredno bi se komplicirale statičke kontrole. Probnim opterećenjem dobiveni su podaci o vertikalnoj i torzionoj otpornosti konstrukcije.

Projektant i izvođač mosta je građevno poduzeće »Gradis« u Ljubljani. Autor konstrukcije je prof. inž. Svetko Lapajne.

10 GODINA VODNIH ZAJEDNICA

Ing. **Ivan Milković**

1952. godine započeto je uspostavljanje Vodnih zajednica kao organizacije neposredno zainteresiranih poljoprivrednih proizvođača određenog melioracionog areala. Osnovni zadatak tih organizacija je reguliranje vodnog režima na tlu i u samome tlu tako da se uz odgovarajuću obradu i poduzimanje agrotehničkih mjera postignu optimalni prinosi kultura.

Oko 1 100 000 ha poljoprivrednog zemljišta zahtjeva uređenje vodnog režima što čini 33% ukupnog poljoprivrednog zemljišta s kojim raspolaže NR Hrvatska (3 340 000 ha, statistički godišnjak za 1961. g.).

To zemljište nalazi se najvećim dijelom u dolinama naših većih rijeka s njihovim pritokama i po svome kvalitetu predstavlja naš najjači poljoprivredni potencijal. Na njemu su u razna vremena poduzimani različiti hidrotehnički zahvati s istim ciljem, tj. radi unapređenja poljoprivredne proizvodnje.

Krajem 19 vijeka započelo se s organiziranjem Vodnih zadruga, organizacija interesenata koje su za njihov račun i pod njihovom upravom izgrađivale i održavale hidrosisteme. Po oslobođenju na terenu se nalazilo 6 Vodnih zadruga koje su djelovale na melioracionoj površini od oko 499 000 ha, od čega je bilo 382 000 ha poljoprivrednog zemljišta. Vodne zadruge radile su do kraja 1948. g. i reorganizacijom su svedene na čisto budžetske ustanove »VODNE UPRAVE«. Ne ćemo navoditi sve tada provedene reorganizacije, no ubrzo se uvidjelo da onaj tko ima koristi treba da i snosi obaveze, pa je 1952. donijeta »Opća uredba o vodnim zajednicama« (Službeni list br. 6/1952).

Ta Uredba je odraz tadanjeg razvitka socijalističkih odnosa društva i za ono vrijeme je predstavljala progresivno kretanje uvođenjem društvenog samoupravljanja. Međutim, proces razvijanja samog sistema društvenog samoupravljanja koji je osnov svih progresivnih kretanja u našoj zemlji razvio se tako da je postojeća Uredba, koja važi i danas, zastarjela. Neminovna je potreba da se donese nova uredba, koja treba da prema sadanjem stepenu razvitka socijalističkih odnosa riješi pitanje organizacije i rada Vodnih zajednica. Kako

razmatramo protekli desetgodišnji period, ne ulazimo za sada u tu problematiku.

Osnivanje vodnih zajednica teklo je sukcesivno tako da je 1952. g. osnovano 6 sa melioracionom povrišnom od 575 191 ha a u 1961. g. bilo ih je 25 sa melioracionom površinom oko 1,085.000 ha.

Po veličini područja imamo 4 vodne zajednice s površinom do 5000 ha, 2 do 15 000 ha, 3 do 25 000 ha, 8 do 50 000 ha, 4 do 70 000 ha i 3 preko 100 000 ha.

Jedna vodna zajednica — i to Primorsko Goranska — nema melioracionog područja.

Najmanja je Vodna zajednica »Metković« sa 1220 ha površine i najveća »Biđ-Bosutska« vodna zajednica sa 229 681 ha. Sve vodne zajednice udružene su u Savez vodnih zajednica koji je osnovan na prijedlog Uprave za vodoprivredu 1955. g.

Proanaliziramo li melioracionu površinu, vidimo da je njom obuhvaćeno oko 891 000 ha poljoprivrednog zemljišta, tj. oko 90% melioracione površine. Od te poljoprivredne površine nalazi se u društvenoj svojini oko 294.000 ha ili 33%.

Vodne zajednice obuhvatile su svojom djelatnošću najoptimalnije poljoprivredne površine. Uzmemo li npr. istočnu Slavoniju sa budućim jedinstvenim kotarom Osijek, u koji ulaze sadanji kotarevi Osijek, Vinkovci, Sl .Brod, Sl. Požega, Nova Gradiška, Našice i Virovitica, od njihove ukupne poljoprivredne površine koja iznosi 812 100 ha nalazi se u melioracionom području 509 000 ha ili 62,7% od čega je 160 000 ha društvena svojina.

Na temelju iznijetog možemo s pravom utvrditi da žetva žitarica u našem najžitorodnijem području zavisi od pravilnog funkcioniranja hidrosistema a s tim u vezi i od rada organa koji su zato zaduženi, tj. vodnih zajednica.

Financiranje radova vrše vodne zajednice iz vlastitog prihoda, razreza vodnog doprinosa i zajmova različitih fondova.

Svojom djelatnošću one vrše i radove javnog karatkera, kao npr .održavanje objekata odbrane od poplave duž glavnih rijeka, samo vršenje službe odbrane od poplave, crpenje zaobalnih voda, pa se ta sredstva naplaćuju iz sredstava šire zajednice, za sada iz Republičkog fonda voda. Rekonstrukcija i popravak samih objekata odbrane od poplave duž glavnih rijeka financira se iz sredstava saveznog budžeta.

Prije prelaza na razmatranje rada Vodnih zajednica —naročito iznosa ulaganja po ha melioracione površine i ostalog — moramo konstatovati da su se u proteklom periodu mijenjali instrumenti i mjere g. 1953, 1957. i 1961, sve u cilju razvijanja samoupravljanja i potrebnog prelaza na ekonomsku politiku kojoj je u prvom planu briga za potrebe čovjeka, stalno poboljšavanje materijalnih i kulturnih uslova života i rada radnih ljudi.

Sredstva s kojima je rađeno na melioracionim poljima vodnih zajednica iznosila su po godinama:

Godina	Vlastita sredstva u milionima	Republički fond voda u milionima	Savezni budžet u milionima	Zajam za investicione radove u milionima	Zajam za mehanizaciju u milionima	Melioraciona površina u 1000 ha
1952.	37	20	—	—	—	575
1953.	131	53	—	—	—	783
1954.	217	52	—	1272	—	910
1955.	335	92	—	871	44	960
1956.	481	227	186	245	117	971
1957.	676	160	200	1652	345	1024
1958.	812	154	223	1092	250	1047
1959.	1075	170	333	31	375	1085
1960.	1384	125	89	43	224	1085
1961.	1763	105	132	87	45	1085
	6911	1158	1163	5293	1400	1085

Iznosi navedeni u rubrici »Republički Fond voda« za 1952, 1953, 1954. jesu iznosi direktno dati iz budžeta za rekonstrukcije odbrambenih nasipa. Za investicije na objektima kojima sada rukuju Vodne zajednice dato je 1952. g. još 84 mio, 1953. g. 153 mio, 1954. g. 33 mio. Daljnje financiranje investicija vrši se iz O. I. F-a ili drugih fondova zaključivanjem dugoročnih ili kratkoročnih zajmova prema namjeni utroška sredstava.

Od zaključenih zajmova za radove u iznosu od 5293 mio do kraja 1961. g. utrošeno je 4735 mio ili 90%. Na ulaganja u radove melioracija iz zaključenih zajmova na nova polja otpada 66%, dok se 34% odnosi na rekonstrukciju odvodnje povećanjem kapaciteta crpki i kanalske mreže prema zahtjevu intenzivne poljoprivredne proizvodnje.

Po lokaciji na kraška polja Dalmacije otpada 1442 miliona, Istre 268 miliona, odnosno 32% od cjelokupnog iznosa.

Međutim, dok su sredstva iz zajmova većim dijelom upotrebljavana za glavnije objekte, mnoge zajednice troše vlastita sredstva pod radovima održavanja zapravo na rekonstrukciju mreža, a neke produžuju tu mrežu (vodna zajednica Vuka, Baranjska, Biđ-Bosut, Karašica, Vučica itd.).

Osim naprijed navedenog, pojedine vodne zajednice izgrađuju detaljnu kanalsku mrežu na svom melioracionom području za račun investitora svojih članova kao što su poljoprivredna dobra, ekonomije, narodni odbori općina itd.

Za nabavku mehanizacije zajednice su od 1955. iskorišćivale zajmove u iznosu od 1400 miliona. Taj je zajam otplatom prispjelih anuiteta sveden koncem 1961. godine na 1087 miliona dinara.

Nabavkom mehanizacije povećan je kapacitet izvršenja zemljanih radova i poboljšan odnos izvršenja radova mehanizacijom — povećana ekonomičnost.

Radi usporedbe najbolje će biti da se uzmu podaci od 1956. godine ovamo i to iz razloga što je melioraciona površina u toj godini dosegla 971 000 hektara, pa su promjene u površini do kraja 1961. g. ispod 15%.

Tako je 1956. g. izvršeno svega 4 678 811 m³ zemljanih radova, od čega ručno 65%, mehanizacijom 35%, dok je 1961. g. izvršeno 9 734 572 m³, od čega ručno 20% a mehanizacijom 80%.

Ulaganje u radove održavanja uzimajući vlastita ubrana sredstva i dobivena iz Republičkog Fonda voda po 1 ha melioracione površine iznose 1956. g. 729 Din, 1959. g. 1.148 Din, 1961. g. 1.722 Din.

Po 1 hektaru poljoprivredne površine koja se nalazi u melioracionom arealu u 1961. godini iznijelo je ulaganje 2100 Din ili 55 kg žita uz cijenu od 38 Din po 1 kg.

Na redovnom održavanju kanalske mreže 1956. g. izvedeno je krčenja i košenja 47 miliona m², 1961. g. to iznosi 65 miliona m² — povećanje za 1,4 puta. Na izbacivanju nanosa u 1956. g. izvršeno je 290 hiljada m², u 1961. g. na 2928 hiljada m² — deseterostruko povećanje.

Na čišćenju — zapravo rekonstrukciji kanalske mreže — u 1956. g. bilo je iskopano 2 419 00 m³, 1961. g. 2 912 000 m³ — povećanje za 1,2.

Režim redovnog održavanja sve je bolji — dovoljno je pogledati koliko je povećanje košenja i krčenja kanalske mreže i izbacivanja nanosa.

Jedan od najmeritornijih podataka čvrstine organizacije vodne zajednice je pribiranje razrezanog vodnog doprinosa. Taj je postotak u 1952. godini jedva dosegao 40%, no već se 1956. godine penje na 61% s tim da se od 1957. godine više ne spušta ispod 80% a u samoj 1961. godini dosiže 86%.

Kako skoro uvijek nije bilo dovoljno sredstava za redovno održavanje i rekonstrukciju sistema vodne zajednice nisu postupale u svemu prema važećem »Pravilniku o imovini i upotrebi imovine vodnih zajednica« (Službenui list broj 24/1952), pa su oba Fonda, tj. fond amortizacije svega 160 mio, fond za vodoprivredu svega 68 mio. U fondu za amortizaciju nisu obuhvaćeni svi objekti hidrosistema na kome djeluje Vodna zajednica.

Vrijednost osnovnih sredstava — bez objekata hidrosistema — iznosi 2965 miliona dinara.

Od hidrotehničkih objekata na melioracionoj površini imale su Vodne zajednice 1956. g. kanala 11 611 km, 20 crpnih stanica sa 40 agregata ukupnog kapaciteta 43,365 m³/sek s ugrađenom pogonskom snagom 4125 KS. Osim ovih bilo 8 crpnih stanica ukupnog kapaciteta 2,5 m³/sec bez ugrađene pogonske snage.

Od obrambenih objekata bilo je 8035 km nasipa sa 29 čuvarnica i 121 km telefonske linije.

Na skoro istom melioracionom području 1961. g. bilo je kanala 14 935 km, 23 crpke sa 56 agregata ukupnog kapaciteta 73,41 m³/sek, s ugraeđnom pogonskom snagom 6897 KS, pored još 8 crpnih stanica ukupnog kapaciteta 2,5 m³/sek bez ugrađene pogonske snage.

Od obrambenih objekata nasipa dužine 1154,5 km, sa 33 čuvarnice i 181 km telefonske linije.

S ekonomske strane izvršena ulaganja po sredstvima iz Saveznog budžeta i investicija iz raznih fondova možemo navesti:

— U odbrambene nasipe sredstva Saveznog budžeta otplaćena su sa dvije uspjele zaštite od poplave velikih voda Dunava 1954 g. i velikih voda Save 1962 g. U oba slučaja velike vode dosegle su i prešle dosadašnje maksimume. Ekonomski potencijal Baranje, Istočne Slavonije, Srema kao i šteta koja bi nastala dostatno govori o odnosu moguće štete i izvršenog ulaganja.

— Ulaganja u nove investicije i rekonstrukcije postojećih hidrosistema daju već vidne rezultate.

Uzet ćemo jedan primjer rekonstrukcije hidrosistema i jednu investiciju na kršu.

Nije slučaj da je Osječki kotar ove godine prvak po rezultatima žetve žitarica. Analiza površina data je ranije, a od rekonstrukcije je Baranjska vodna zajednica u ritu, gdje gro posjeduje Dobro Belje, pojačala crpke sa 5,25 m³/sek na 12,75 m³/sek, dakle za 2,4 puta s adekvatnom odvodnom mrežom. Vodna zajednica Vuka rekonstruirala je glavne recipijente Poganovačko — kravički, Bobotski kanal, Vuku i Daljsku odvodnju. Dobra su popunila detaljnu kanalsku mrežu. Iako je s proljeća bila kanalska mreža zatrpana snježnim zapusima, od vodne zajednice pravovremeno poduzete mjere i brza odvodnja sačuvale su ovogodišnju žetvu.

Investicija na Imotsko-bekijskom polju omogućava 2392 ha odvodnjavanja i 1736 ha navodnjavanja. Uz ovogodišnju sušu ne samo da se navodnjava površina od 1736 ha već se kanalska mreža iskoršćuje za opskrbu sela vodom.

Na dobivenom zemljištu poljoprivredno dobro Vinarija podiglo je plantažni vinograd na površini od 106 ha.

Na kraju možemo konstatovati:

1) da su u proteklom periodu vodne zajednice, pored svih teškoća, učvrstile svoje organizacije i obuhvatile do 90% melioracionog područja.

2) da se hidrosistemi održavaju na račun neposredno zainteresiranih interesanata.

3) da je potrebno radi daljeg unapređenja donijeti odgovarajuće propise koji će riješiti status Vodne zajednice i riješiti pitanje financiranja na efikasniji način nego što je to bilo u proteklom periodu.

Kongresi i sastanci

XIII MEĐUNARODNI KOLOKVIJ ZA MEHANIKU STIJENE

(Salzburg, 4. i 5. listopada 1962.)

Mehanika tla — geomehanika — doživjela je nagli razvoj kao primijenjena nauka u prvim dekadama ovog stoljeća, nakon što je skoro 200 godina stagnirala na početnim pojednostavnjenim teoretskim rješenjima, zahvaljujući naglom razvoju građevinarstva i potrebi da se sve teži i veći objekti grade i na tlu loših osobina. Tako su problemi mehanike stijene počeli da se naučno obrađuju iznad nivoa geologije i inženjerske geologije, tek u prošloj dekadi, zbog potrebe da se teški objekti — brane, velike podzemne dvorane, rudarski radovi u velikim dubinama i sl. — grade u defektnim i općenito lošim stjenovitim masivima.

Dvodnevni XIII međunarodni kolokvij za mehaniku stijene, u organizaciji novo osnovanog Međunarodnog društva za mehaniku stijene, održan je u Salzburgu 4. i 5. listopada ove godine u nastavku dvanaestgodišnje tradicije. Na dnevnom redu, pod mottom »Pregled današnjeg stanja mehanike stijene«, bile su četiri teme: I Osobine i tehnički opis stijena, II Padine u stijeni, III Temeljenje brana i IV Tuneli i potkopi. Ukupno je prikazano 20 referata u toku dva prijepodneva i dva poslijepodneva. Nakon svake teme slijedila je diskusija. Evo kratkog pregleda rada kolokvija.

I Osobine i tehnički opis stijena.

C l a r, Beč, obradio je uticaj pukotina, slojnih ploha i dijaklaza, koje prekidaju mehanički kontinuitet i homogenost stijene, na tehničke osobine masiva. Pravilnost ili nepravilnost prostornog rasporeda pukotina i njihov kontinuitet određuju se metodama Sanders-ove teorije strukture stijene. Ona daje opisne podatke o prostornoj orijentaciji ,o postojanju plošne ili linearne paralelnosti fuga i pukotina, sistema pukotina i drugih defekata strukture stjenovitih masiva. Statističkim obrađivanjem većeg broja podataka mogu se odrediti kritični smjerovi anizotropije čvrstoće masiva i ograničiti statistički homogena područja unutar kojih se mogu pretpostaviti jednake osobine stijene.

D e e r s, USA, prikazao je sistematiku opisivanja jezgre dobivene bušenjem, s ciljem da se već iz rezultata bušenja dobiju što potpuniji opisni numerički podaci o osobinama masiva u dubini.

B j e r r u m, Oslo, opisao je nekoliko slučajeva urušavanja stijene u hidrotehničkim tunelima za vrijeme pogona, uslijed — na prvi pogled — beznačajnih pukotina. Te su pukotine bile ispunjene montmorilonitnom glinom koja je u dodiru s vodom uzrokovala znatno povećanje pritiska uslijed bujanja.

K r a u s, Frankfurt, prikazao je primjenu areofotografija i terestičkih fotografija za proučavanje strukture stijena u velikim područjima, i za proučavanje detalja.

L i n k w i t z, München, je prikazao veoma zanimljive mogućnosti primjene terestričke fotogrametrije za premjeravanje pukotina, njihovog smjera pružanja i pada. Razrađen je i automotizirani postupak obrađivanja fotografija vezanjem stereokomparatora s elektronskim računskim strojem, što omogućuje veoma uspješno statističko obrađivanje rezultata.

K v a p i l, Košice, prikazao je eksperimentalno proučavanje tektonskih fenomena na modelima u laboratoriju, u elastičnom i u plastičnom području, preduvjete za daljnji razvoj eksperimentalne tektonike i mogućnosti njene primjene u praksi.

K e i l, Münster, zastupao je u svom referatu mišljenje da mehanika stijene treba da se bavi trajno čvrstim stijenama, koje ne mijenjaju svoje osobine u dodiru i pod uticajem vode.

U diskusiji u ovoj grupi referata prikazane su mogućnosti boljeg iskorištenja rezultata bušenja vađenjem orijentirane jezgre, automatskim registriranjem napredovanja i tlaka bušenja, kao i bušenjem s nepokretnom jezgrenom cijevi. Raspravljena je pojava puzanja stijene pod konstantnim opterećenjem, što su pokazali i rezultati mjerenja temeljnog repera ispod brane Lokvarka koje je prikazao N o n v e i l l e r.

II. Stabilnost padina u stijeni.

M ü l l e r, Salzburg, analizirao je uvjete stabilnosti strmih padina u stijeni. Ističe kompliciranost problema zbog izrazite anizotropije stjenovitih masiva, koja bitno utiče na kinematiku pokreta i na deformacione osobine masiva. Tome dolazi uticaj tlaka vode u pukotinama i u porama njihove ispune. Teoretska su razmatranja pokazala da pod takvim uvjetima slom u kosini ne nastaje u obliku kontinuirane školjke nego u obliku niše. Promatranja u prirodi pokazuju posljedice deformacije kosina strmih dolinskih padina uslijed djelovanja napona i s time skopčanog puzanja, što su potvrdila i neka ispitivanja na modelima. Za deformaciju sigurnosti moraju se uzeti u obzir nehomogena područja u kojima može početi postepeni progresivni slom.

S c h e i b l a u e r, Salzburg, prikazao je rezultate ispitivanja stanja sloma strmih padina u stijeni na modelima od želatine. Dobivena slika deformacija u homogenoj sredini slaže se s teoretskim predviđanjima. Pokusi, koji su još u toku, omogućuju da se ispita i uticaj anizotropije i sistema pukotina na sliku sloma. Tako će se dobiti rezultati u skladu sa stvarnim uvjetima u prirodi. Ovakva metoda ispitivanja sigurno obećava interesantne rezultate.

III. Temeljenje brana.

O b e r t i, Milano, i F u m a g a l l i, Milano, prikazali su mogućnosti, dostignuća i probleme ispitivanja velikih brana na modelima. Ispitivanje na modelima već je dugo vremena uobičajeno, ali mu je prije glavni zadatak bilo određivanje napona u konstrukciji brane. Danas je tehnika ispitivanja usavršena do te mjere da se u modelima mogu uzeti u obzir i razne nepravilnosti temeljnog tla, rasjedi, zone slabe stijene, nehomogenost i anizotropija stijene. Rezultati ispitivanja protežu se sada ne samo na konstrukciju objekta nego i na ponašanje temeljnog tla. Autori su na više primjera pokazali rezultate savremene tehnike modeliranja i ispitivanja. Naročito je zanimljiv primjer brane Kurobe u Japanu. Problemi temeljenja uočeni su tek u vrijeme kad je objekt već bio u fazi građenja. Tek tada je detaljnim ispitivanjem osobina temeljne stijene na terenu i reproduciranjem u modelu, u uskoj saradnji s projektantima bilo moguće da se preradi projekt tako da se usprkos nepovoljnim osobinama tla omogući izgradnja brane do prvobitno predviđene kote uspora. Bez takove kompleksne primjene metoda ispitivanja na terenu i na modelima ne bi se taj veliki objekt bio mogao dovršiti do visine koja bi opravdavala njegovu racionalnu eksploataciju.

Yokata, Japan, obradio je pitanja izrade i efikasnosti injekcionih zavjesa u sasvim novom svjetlu. Na temelju ispitivanja kretanja vode ispod brana pomoću električne analogije pokazao je da injektiranje nema velikog uticaja na promjene potencijalne mreže kretanja vode ako se uzme u obzir stupanj promjene propusnosti sredine koji se može postići injektiranjem u homogenoj sredini. Mnogo efikasnije sredstvo za smanjenje uzgona na temelje brana u takovim prilikama je primjena dreniranja. Svrha injektiranja je da zapuni veće, geološki uslovljene, pukotine i nepravilnosti koje redovno postoje u svakom materijalu.

Pacher, Salzburg, prikazao je rezultate studija provedenih pomoću prostornih strujnih mreža za rješenje stabilnosti temeljnog tla ispod bokova brane Kurobe u Japanu. Studija je pokazala da se primjenom drenova i uzvodnim pomicanjem injekcione zavjese može znatno povećati stabilnost temeljnog tla. Kod takvih se ispitivanja mora uzeti u obzir stvarna struktura i anizotropija stijene ispod temelja brane.

Cambefort, Paris, također je iznio nekoliko novih pogleda na ulogu injektiranja temelja ispod brana, i na metode koje se primijenjuju. Razlikuje slučaj kad injektiranjem želimo smanjiti propusnost tla i slučaj kad se želi postići konsolidacija tla nedovoljne moći nošenja ili prevelike deformabilnosti. U prvom slučaju smanjenje propusnosti u prvom redu smanjuje količinu protoka kroz temeljno tlo, ali često nema velik uticaj na uzgon, pa se pored injektiranja mora primijeniti i odgovarajuća drenaža tla ispod temelja. U drugom slučaju često se misli da čvrstoća injektirane mase mora odgovarati čvrstoći tla na koju se oslanja građevina. Međutim, primjena Prandtl-ove teorije plastičnosti pokazuje da se ispunom pukotina masom znatno manje čvrstoće mogu postići zadovoljavajući rezultati, pa se i za konsolidaciono injektiranje mogu primijeniti injekcione suspenzije sastavljene od cementa i gline. Eembefort je prikazao i veoma zanimljive i impresivne fotografije ostataka srušene brane Malpasset nakon katastrofe iz 1959 godine. Analizom ostataka došao je do zaključka da rušenje nije bilo posljedica lokalnog popuštanja stijene ispod brane na lijevom boku, nego da je uzrok rušenja bilo opće popuštanje stijene ispod temelja brane u desnom boku, uslijed kojeg je došlo do sloma tanke ljuskaste konstrukcije lučne brane zbog izvijanja. Iako ova teza nije još službeno prihvaćena, ona je na osnovu pokazanih fotografija i skica veoma uvjerljiva.

U diskusiji je među ostalim Steinböck prikazao gravitacionu betonsku branu Mühldorfsee u Austriji, u čijem je poprečnom presjeku ostavljena uzdužna šupljina u temelju, čime je djelovanje uzgona ograničeno na manji prednji dio temeljne plohe, a šupljina djeluje kao vrlo efikasni dren. Takova konstrukcija omogućila je znatnu uštedu betona i skraćenje vremena građena.

Nonveiller je na temelju mjerenja uzgona u temelju brane Aswan na Nilu prije i poslije izrade veoma velike injekcione zavjese potvrdio zapažanja da se samo injektiranjem u mnogim slučajevima ne postiže očekivano smanjenje uzgona ispod temelja objekta.

IV problemi tunela i potkopa.

Salustovicz, Krakov, iznio je referat o naponskom stanju u stijeni oko rudarskih radova i o pritisku brda na podgrade. Nakon prodiranja potkopa mijenja se u njegovoj neposrednoj okolini prvobitno stanje napona. Razlikuje statički i dinamički tlak brda. Statički tlak nastaje od težine rasterećenog i razrahljenog materijala u krovini šupljine i nije zavisan o dubini radova ispod površine, a proračunava se pomoću geomehaničkih teorija. Dinamički ili deformacioni tlak na podgrade nastaje uslijed plastične deformacije stijene nakon izrade šupljine i zavisi o geološkim osobinama brda. Njegova veličina i razvoj zavise, pored osobina materijala, o dubini radova i o vremenu. U malim dubinama djeluje samo statički pritisak, dok u velikim dubinama može dinamički tlak biti znatno veći od statičkog.

Jahn, Essen, prikazao je ispitivanja koja su u toku u jednom rudniku ugljena da bi se našli odnosi između tlaka plastične stijene koja u dubini od 1000 m postepeno ispunjava okna i potkope, deformacija stijene i vremena. Rezultati će tih ispitivanja omogućiti da se proračuna opterećenje podgrada koje nastaje radi djelomičnog ograničavanja slobodne plastične deformacije stijene.

Rabcewicz, Austrija, izložio je nedostatke klasičnog načina osiguranja stijena potkopa i tunela zidanom oblogom, koja nedovoljno ispunjava nepravilne prostore između obloge i stijena iskopa, uslijed čega se vremenom povećava tlak brda na oblogu, pa nastaju deformacije i oštećenja koja zahtijevaju skupe radove održavanja. Rabcewicz tvrdi da se izradom obloge u intimnoj vezi s brdom, u što kraćem roku nakon izbijanja, može znatno smanjiti tlak brda i spriječiti naknadne deformacije obloge. Ta je zamisao ostvarena na većem broju tunela u Austriji primjenom pneumatski štrcanog betona, prema potrebi u kombinaciji sa zategnutim usidrenjima.

Osim referata iz ovih grupa iznesena su još dva referata iz područja teorije čvrstoće i mehanike stijena. Everling, Essen, je pokušao da razjasni razlike u gledanjima na čvrstoću materijala za smicanje. Analizirao je rezultate ispitivanja na smicanje u aparatima za smicanje i u triaksijalnim pokusima. Diskutanti se međutim nisu složili s njegovim izlaganjem jer Everling nije uzeo u obzir određenu hipotezu sloma, nego je promatrao hipotetičnu »prosječnu« vrijednost napona na smicanje u uvjetima nehomogene raspodjele tog napona na uvjetovanom presjeku sloma. Litwiniszyn, Krakov, prikazao primjenu principa mehanike diskontinuirane sredine prostora na probleme mehanike stijene. U skladu s rezultatima teorije statističke difuzije mogu se naći rješenja koja omogućuju određivanje pokreta stjenovitih masiva pod djelovanjem opterećenja ili rasterećenja, ako su poznati osnovni parametri deformacije masiva i granični uvjeti koji su, među ostalim, zavisni o anizotropiji sredine. Za sada su ovakva rješenja još u stadiju teoretskog razrađivanja.

Izlaganja i diskusije na ovom kolokviju bili su jako stimulativni za daljnje proučavanje i ispitivanje pitanja u vezi s mehanikom stijene i njenom primjenom za rješavanje sve težih i kompliciranijih zadataka koje postavlja dnevna praksa u građevinarstvu, naročito u vezi s temeljenjem velikih brana za akumulaciju vode, i u rudarstvu, gdje se u potrazi za rudama spuštamo u sve veće dubine zemljine kore.

Nakon stručnog dijela kolokvija održana je skupština novoosnovanog Međunarodnog društva za mehaniku stijena. Glavna tema dnevnog reda bilo je pitanje daljnjeg organizacionog učvršćenja Društva u cilju produbljenja i poboljšanja saradnje i koordinacije naučnih istraživanja srodnih područja mehanike tla i geologije u međunarodnim razmjerima. U dosta živoj diskusiji podržana je sugestija osnivanja Među-

narodnog geotehničkog udruženja, koje bi koordiniralo rad postojećih međunarodnih društava za mehaniku tla, mehaniku stijene i inženjersku geologiju. Predstavnici potkomiteta za podzemne radove Međunarodnog komiteta za visoke brane izjasnili su se također u prilog saradnje s društvom za mehaniku stijene, jer su rezultati teoretskog rada tog društva od velikog značenja za praktično rješavanje problema izrade velikih pozemnih objekata i temeljenja brana. Preporučeno je također osnivanje nacionalnih društava za mehaniku stijene.

Nakon kolokvija priređene su dvije ekskurzije, jedna na hidroenergetski sistem Kaprun u sklopu kojeg su sagrađene tri betonske lučne brane, dvije gravitacione brane i oko 28 km tlačnih tunela. Druga ekskurzija priređena je na hidroelektranu Reisseck s dvije betonske brane, među kojima je i prije spomenuta masivna gravitaciona brana s uzdužnim otvorom za smanjenje uzgona, kojim je prema konvencionalnoj izvedbi postignuta ušteda od oko 30% kubature betona.

I ovaj je kolokvij svim učesnicima dao pregled najnovijih rezultata ispitivanja na području mehanike stijene i mnoge sugestije i ideje za daljnje razrađivanje problema ove nove grane primijenjene nauke, čija rješenja građevinska i rudarska praksa imperativno traže. Od male grupe oko Dr Müllera u Salzburgu 1950 godine nastala je već velika međunarodna radna zajednica, koja je na kolokviji poslala ove godine u Salzburg preko 400 predstavnika, zainteresiranih za razvoj i rezultate nauke o mehanici stijena.

E. N.

Kratke vijesti

PRELAZ PREKO ŠIBENSKE LUKE USKO GRLO JADRANSKE MAGISTRALE

Snažan pritisak saobraćaja na trajektu u šibenskoj luci bio je u protekloj turističkoj sezoni iznad svakog očekivanja. Tri splavi danonoćno prebacivale su vozila i nisu bile u mogućnosti da ih prebacuju u onom tempu kako su pristizala na obalu. S vremena na vrijeme, kada bi došlo do kvara jedne od motornih



splavi, s jedne i druge strane morske uvale sakupilo bi se stotinjak vozila, koja su satima trebali sačekati red.

A što će biti iduće godine? Takva ljetnja gužva potrajat će najmanje još tri godine, jer će izgradnja mosta preko rijeke Krke započeti u idućoj godini.

M. M.

NASTAVLJA SE IZGRADNJA TURISTIČKOG KAMPA U PRIMOŠTENU

Na inicijativu članova zagrebačke zvjezdarnice započeta je prošle jeseni izgradnja esperantskog kampa na malom poluotoku Raduča kod Primoštena. Nakon završene prve uspješne sezone nastavljeni su radovi na daljnjoj izgradnji kampa. Za svega 40 miliona dinara izgrađen je moderan restoran, sanitarni čvor, kuhinja, stanica za butan-plin, nova plaža, prilazna cesta, put oko poluotoka, 30-vagonska cisterna, koja snabdijeva



kamp vodom, i kamping za smještaj šatora. Čitavu izgradnju preuzela je mjesna zadruga, koja do iduće sezone, pored radova u kampu, ima namjeru preurediti čitavo mjesto, uključujući i asfaltiranje puteva i prilazne ceste ka novoj magistrali.

M. M.

PREKINUT SAOBRAĆAJ NA NOVOJ DIONICI JADRANSKE MAGISTRALE
Šibenik—Rogoznica

Zbog pojačanja zemljanih radova na novoj dionici Jadranske magistrale na potezu Šibenik—Rogoznica, koji će trajati d opočetka prosinca, prekinut je saobraćaj za sva vozila.

Ova dionica, koja se ubraja među teže, isprekidana je najvećim dijelom ispravkom nove trase, pa čak na nekoliko mjesta trasa prelazi morske uvale. Veći usjeci gotovo onemogućavaju sav saobraćaj, koji je u ljetnim mjesecima dosta sputavao radove na ovoj dionici. Sav saobraćaj prema Splitu odvijati će se starom cestom Šibenik-Boraja-Trogir.

M. M.

ODREĐENA LOKACIJA ZA OBITELJSKE KUĆE

Zbog neplanske izgradnje obiteljskih kuća po gotovo cijelom Šibeniku, Općinski savjet za urbanizam donio je zaključak da se ubuduće daje dozvola za izgradnju privatnih zgrada samo na području trafo-stanice Bilice. Ova procedura povjerena je Birou za stambenu izgradnju, koji će parcelirati zemljište i dodijeljivati ga zainteresiranim osobama. Za početak teren će biti podijeljen na 150 parcela od oko 500 m^2. Ovaj predjel uživat će nešto blaži građevinski režim, odnosno, neće se tražiti mnoge formalnosti koje i dalje važe za uži centar grada.

M. M.

U NEKOLIKO REDAKA ...

Da bi se dobio internat za majke i dojenčad nadograditi će se dječji odjel Medicinskog centra šibenske opće bolnice.

Na sastanku savjeta za komunalne poslove i urbanizam NO-a kotara Šibenik odobrena je lokacija dalekovoda od 10 kV na relaciji Šibenik—Rogoznica, na osnovu molbe električnog poduzeća Šibenik. Uskoro je predviđena izgradnja i dalekovoda Šibenik—Zaton.

Na predjelu Šubićevca podići će se nova zgrada Pedagoške akademije. Predloženi projekat usvojila je reviziona komisija kotara. Građevinska vrijednost objekta cijeni se oko 60 miliona dinara.

Prema planu razvoja turizma na području kotara Šibenik predviđena je izgradnja još jednog auto-kampa, kod Rogoznice, na prostoru od 6 ha. Uz kamp podići će se jedna prodavaonica, dva kuhinjska servisa, recepcija i tri sanitarna čvora.

Ponovo je pokrenuto pitanje fuzije građevinskog poduzeća »Rad« i »Izgradnja«, ali nitko dosada nije izradio ekonomsku analizu da bi se dokazala rentabilnost ili nerentabilnost eventualne fuzije.

Iako po nevremenu na moru, nastavljeni su radovi na izgradnji obalnog svijetla Peleš koji se nalazi na 8 metara dubokoj podvodnoj hridi nedaleko Primoštena.

Građevinski i obrtnički radovi na domu JNA se nalaze u završnoj fazi pa se očekuje da će Dom biti predan na upotrebu najdalje idućeg mjeseca.

M. M.

SARAJEVSKA »HIDROGRADNJA« GRADI HIDROELEKTRANU U LIBANONU

Naši graditelji podižu prvu hidroelektranu u Libanonu, koja će zadovoljavati potrebe ove zemlje u elektroenergiji. Prošlog mjeseca je premijer Libanona primio predstavnike jugoslavenskih graditelja.

Radovi se izvode na rijeci Litani. Dokraja ove godine treba da bude završena prva faza brane. Tada će ona iznositi 42 m, a umjetno jezero, koje ona zagrađuje, imat će kapacitet od 52 miliona kubika vode. Kada bude završena druga faza brane, njena konačna visina iznosit će 62 m, a umjetno će jezero sakupiti 220 miliona kubika vode. Elektroenergija koja tada bude proizvedena bit će dovoljna za pokrivanje domaćih potreba, a izvjesne količine će se čak i izvoziti.

Pored brane i građevnih radova ovo poduzeće je izgradilo i podzemne galerije u dužini od 6,5 km.

Poslije korištenja u hidrocentrali, voda rijeke Litani bit će posebnim sistemom odvođena prema jugu Libanona, gdje će novi irigacioni kanali omogućiti intezivniju obradu zemlje.

R. P.

HIDROGRAĐEVNI RADOVI NA PUTEVIMA UNUTRAŠNJE PLOVIDBE

Od ukupne dužine domaćih plovnih putova plovne rijeke čine 87%, kanalizirane rijeke 4,5% i plovni kanali 8,5%. Od ukupne dužine plovnih puteva u Srbiji se nalazi 63,5%, u Hrvatskoj 27,5% i Bosni 9%. Dunav čini 34,7%, Tisa, Drava i Begej 23,%, Sava 34,5%, Kupa, Tamiš i Bački kanali 7,7%.

Poslije izgradnje osnovne kanalske mreže Dunav—Tisa—Dunav, zatim izgradnjom drugih novih kanala, osposobljavanjem dijelova zapuštenih kanala i kanaliziranjem Begeja, mreža plovnih puteva povećat će se za oko 700 km.

Domaći plovni putevi su uglavnom još u svom prirodnom stanju. Radovi na unapređenju — regulaciji — nalaze se u početnoj fazi. Na rijeci Savi početi su regulacioni radovi manjeg opsega 1951. i sa prekidima se vrše i u 1962. godini. U godini 1958. izrađen je elaborat rješenja regulacije Save kompleksnim obuhvaćanjem problema, čime je stvorena baza za daljnji rad.

Radovi na uređenju Dunava za plovidbu počeli su 1954., po planu koji rješava deset najtežih mjesta za plovidbu, uzimajući Dunav kao međunarodni plovni put. Radovi su planirani na potezima: Ram—Dubrava, Brza Voda, kod Beograda, Slankamen, Susek-Miloševac, Banaštor—Futog—Novi Sad, Mohovski prosek, niže ušća Drave, rukavac ispod Apatina i kod Prahova.

Sadašnja mreža pristaništa ni po broju ni po kapacitetu ne odgovara potrebama racionalnog prijevoza, a pogotovo ne odgovara budućem razvoju riječnog saobraćaja. Na plovnoj mreži U FNRJ ima 27 pristaništa i 72 tovarišta.

Svih 27 pristaništa, sa potpuno ili djelimično izgrađenom obalom, nemogu se koristiti pri svim vodostajima. Slično plovnim putevima, ukoliko su pristaništa nepotpunije izgrađena, potreban je veći opseg hidrotehničkih intervencija radi njihovog održavanja, a kako bi se mogla koristiti i u nepovoljnim uvjetima promjenjivog djelovanja riječnog toka.

Od godine 1957. počela je rekonstrukcija i izgradnja pristaništa po planu koji obuhvaća na Dunavu: Prahovo, Kostolac, Pančevo, Beograd, Novi Sad, Vukovar, Bogojevo, i Apatin, na Savi: Zabrežje, Brčko, Šamac, Bosanski Brod i Sisak, na Dravi: Osijek i Belišće, na Begeju: Zrenjanin. Pored toga, u kanalskoj mreži Dunav—Tisa—Dunav je predviđen niz pristaništa, koja će se graditi sinhronizirano s razvojem saobraćaja u kanalu.

Izgradnja je u toku na slijedećim novim pristaništima: beogradskom, pančevačkom, i novosadskom; nezavršena su: prahovsko i apatinsko; dok bogojevsko i osječko pristanište su već završeni. Izgradnja ostalih pristaništa nije još započeta, osim u Brčkom, gdje su vršeni izvjesni pripremni radovi.

R. P.

USPON INDUSTRIJE GRAĐEVNIH MATERIJALA

Tri su osnovne etape razvoja industrije građevnih materijala. Do god. 1951. proizvodnja je povećana stalnim i opsežnim uvođenjem nove radne snage, čime se ustaljivao pretežno ručni karakter proizvodnje. Od 1952. do 1956. povećavanjem tehničke opremljenosti rada, postepeno se prelazi sa nesuvremene na racionalniju proizvodnju. U trećoj fazi, od 1957., vrši se daljnji preobražaj u pravcu stvaranja suvremene, kvalitetne i ekonomične proizvodnje svih vrsta građevnih materijala, elemenata za ugrađivanje i konstrukcija.

U ovoj fazi industrija je osvojila značajnu novu proizvodnju, stvorila širi asortiman suvremenih proizvoda

namijenjenih građevinarstvu i uvela modernu tehnologiju proizvodnje. Značajan doprinos dali su i smjelija orijentacija građevinarstva na racionalnije metode građenja i upotrebu suvremenih materijala, kao i sve temeljniji rad projektantskih i istraživačkih djelatnosti u tom pravcu.

Razdoblje 1957.—1961. je karakteristično kao početak kvalitativne promjene u proizvodnji i upotrebi građevnih materijala na širokoj osnovici. Potpunija rekonstrukcija i modernizacija i industrije i samog građevinarstva ostaje, međutim, trajan zadatak, za čije rješenje još treba ulagati znatna sredstva i napore.

R. P.

INDEKSI PROIZVODNJE GRAĐEVNIH MATERIJALA

U toku zadnjih pet godina djelatnosti koje proizvode građevne materijale naglo su povećale opseg proizvodnje.

Dok su godine 1956. sve ove djelatnosti ukupno imale indeks 213, on je godine 1961. iznosio 420.

Ako uzmemo građevni materijal samo u užem smislu (grana 121), onda je godine 1956. indeks bio 236, a god. 1961. iznosio je 436.

Prosječno godišnje povećanje proizvodnje u petogodišnjem periodu 1957.—1961. bilo je više od 4 puta veće negoli u dvanaestogodišnjem periodu 1945.—1956. Tome je najviše pridonijelo nagli skok u proizvodnji građevnih materijala u užem smislu (grana 121) i u proizvodnji nemetala, kao i pojava znatnog broja novih građevnih materijala u ostalim industrijskim granama.

Grana 121 porasla je u toku prošlih 5 godina za 85% u odnosu na 1956. god. Prosječna godišnja stopa rasta za ovu granu u cjelini iznosila je oko 13%.

Proizvodnja lakih građevinskih ploča je skoro utrostručena, a krovne ljepenke udvostručena. U osnovnom proizvodu ove grane — cigli, proizvodnja se povećava za 83%. Prosječan godišnji porast proizvodnje cigle u razdoblju 1957.—1961. iznisio je oko 134 miliona komada NF prema 36 miliona komada NF u razdoblju 1945.—1956., tj. skoro četiri puta više.

Proizvodnja građevnog materijala u užem smislu (grana 121) zadržala je, uglavnom, nepromijenjeni udio u ukupnoj proizvodnji svih djelatnosti koje proizvode građevne materijale. To je učešće iznosilo u 1939. god. oko 55%, u 1956. oko 53%, a u 1961. oko 54% u fizičkom opsegu proizvodnje.

R. P.

U OPEKARSKOJ INDUSTRIJI DJELUJE 330 ORGANIZACIJA

Opekarska industrija, koja obuhvaća proizvodnju cigle, crijepa, blokova i žljebnjaka, broji oko 330 privrednih organizacija. Od tog broja je oko jedne trećine manjih, sa godišnjim kapacitetima od 1 do 3 milijuna komada cigala.

Velik broj ciglana i relativno mali opseg proizvodnje po jednoj ciglani posljedica je široke teritorijalne disperzije glinenih sirovina. Mreža ciglana naročito je gusta u Vojvodini i Slavoniji, gdje je ciglarstvo bilo snažno još prije Prvog svjetskog rata.

U opekarskoj proizvodnji pored relativno velike zastarjelosti osnovnih sredstava, zbog čega je tehnološki proces dobrim dijelom nesuvremen i neekonomičan, postoji i znatan udio ručne proizvodnje, oko 20%.

U proizvodnji cigle je povećan ne smo opseg već i asortiman. Zadnjih se godina osjetno povećava proizvodnja šuplje i rupičaste cigle, blokova opeke za međukatne konstrukcije i drugog. Proizvodnja cigle svih vrsta povećana je sa 380 miliona komada u god. 1939. i 813 miliona u 1956. na 1,483 miliona u 1961. U toku ove godine dovršavanjem izgradnje novih proizvodnih objekata proširit će se kapaciteti za proizvodnju šuple cigle, koji će godišnje proizvoditi 114 miliona kom cigli NF. Očekuje se, da će povećanje kapaciteta izgradnjom novih i rekonstrukcijom starih objekata omogućiti da se u god. 1965. proizvede 2,3 milijarde kom cigli.

Proizvodnja crijepa u poslijeratnom razdoblju rasla je znatno sporije; u godini 1939. je bilo proizvedeno 170 miliona, a u 1961. godini 243 miliona komada crijepa. No, velik broj zgrada se sada pokriva salonit pločama, a i ravni krovovi dobivaju sve masovniju primenu, naročito u gradovima. U ovoj godini puštaju se u pogon novi objekti sa kapacitetom od 6,5 miliona kom crijepa, a do 1965. se očekuje da će proizvodnja dostići nivo od oko 370 miliona kom crijepa godišnje.

R. P.

VISOK PORAST PROIZVODNJE CEMENTA

Posljednjih je godina proizvodnja cementa naročito porasla — od 1,5 miliona tona u god. 1956. na oko 2,3 miliona tona u god. 1961.

Izgradnjom, koja je u toku, kapaciteti za proizvodnju cementa povećat će se krajem 1963. na 2,9 miliona tona a u god. 1965. planiran je nivo od 4,1 milion tona godišnje.

Krupan napredak postignut je i u tehnološkom postupku: proizvodnji cementa od vještački sastavljenih sirovina, postrojenja za homogenizaciju, pečenja klinkera u rotacionim pećim, mljevenju cementa svih finoća, itd.

Izgradnja silosnih prostora u nekim velikim potrošnim centrima i na samim gradilištima, omogućila je transport cementa u rastresitom stanju, te istodobno olakšala rješavanje problema nesrazmjera između dinamike proizvodnje i potrošnje cementa, naročito u krajevima sa specifičnim klimatskim uvjetima.

U poslijeratnim godinama naročito se poboljšala kvaliteta proizvoda od azbest-cementa.

Proizvodnja salonit proizvoda porasla je sa 27.000 tona u 1939. na 35.000 u 1956. i 90.000 tona u 1961. god.

Rekonstrukcija cementarna i mehanizacija azbestcementne industrije omogućile su da se poveća proizvodnja ne samo tradicionalnih azbest-cementnih proizvoda nego i proizvodnja visokotlačnih cijevi, koje izdražavaju pritisak i iznad 25 atmosfera.

R. P.

PROIZVODNJA BETONSKIH PREFABRIKATA ORGANIZIRANA JE U OKO 40 PODUZEĆA I POGONA

Proizvodnja je također organizirana i u jednom broju pogona građevnih poduzeća na samim gradilištima. Međutim, to je sve tek začetak proizvodnje modernih građevinskih materijala.

Strojevi i instalacije čine samo 26% od ukupnih osnovnih sredstava u ovoj djelatnosti, što ukazuje na njenu minimalnu opremljenost. Pored toga, asortiman je po opsegu i dimenzijama konstrukcionih elemenata šarolik, što predstavlja prepreku uvođenju masovne proizvodnje. Najvažniji zadatak je usavršavanje tehnološkog procesa, a za sve je nužan preduvjet tipizacija i standarizacija proizvoda.

Iako je nova proizvodnja montažnih građevnih elemenata dostigla u godini 1961. nivo od 743.000 m² blokova za zidove, 409.000 m² panela i 177.000 m² blokova za tavanice i svodove, još uvijek je nedovoljno.

Preračunata na standardni format cigle, ova proizvodnja iznosi kod blokova za zidove 56,6, kod panela 22,5, a kod blokova za tavanice i svodove 15,7 milijuna komada. Oko 36% proizvodnje koristi se za niskogradnju, 38% za visokradnju, a 26% za ostale potrebe.

Među ovim proizvodima ima elementa od betona, armiranog i prednapregnutog betona. Međutim, sve više raste i proizvodnja od poljoprivrednih i industrijskih otpadaka. Na bazi tih materijala razvila se i proizvodnja lakih građevnih ploča u (god. 1961. proizvedeno ih je 2,228.000 m²), a u samim betonarama, naročito u okviru građevnih poduzeća, proizvode se montažni elementi i panoi za montažnu izgradnju stanova. Osvojena je i proizvodnja lakih materijala, kao što su: pjenušavi beton, ekspandirana glina, bims i drugo.

Zadnjih godina izgrađene su nove tvornice koje koriste ledbeći pepeo iz termoelektrana (lurgi-prašinu) za proizvodnju blokova i raznih drugih građevnih elemenata. Povećala se i proizvodnja blokova na bazi korišćenja industrijske šljake iz ložišta parnih kotlova i industrijskih plinskih generatora, i osvojena je i proizvodnja staklene vune, salonit ploča, zanatska proizvodnja raznih ploča od gipsa, proizvodnja durisola, armiranih krovnih ploča (uvelike korištenih u izgradnji industrijskih hala), kao i niza drugih elemenata koji se sve više koriste u građevinarstvu. *R. P.*

NOVE CESTE U 1962. I 1963. GODINI

U Saveznoj se upravi za ceste procjenjuje, da će se ove godine utrošiti za izgradnju, modernizaciju i održavanje cestovnih komunikacija oko 60 milijardi dinara. Ovogodišnja financijska sredstva su manja za oko pet milijardi nego u 1961. god., ali se ipak cijeni da će efekat izgradnje do kraja 1962. godine biti povoljniji, tj. da će se postojeća mreža proširiti za više od 1.200 km cesta s modernim kolovozom, prema 900 km koliko je izgrađeno u prošloj godini.

Prije utvrđenog roka, tj. prije 29. novembra 1962. bit će završena dionica autostrade od Paraćina do Osipaonice (95,5 km). Do kraja 1962. god. bit će završen i dio puta od Katlanova do Titovog Velesa (oko 20 km), zatim put na relaciji Petrovac-Bašino Selo (33 km), kao i put i tunel kod Ljubelja sa jugoslavenske strane.

Ujedno će do kraja ove godine biti završene i neke dionice Jadranske magistrale na relacijama: Laštra—Šibenik (22,5 km), Šibenik—Omiš (12,5 km), Makarska —Ploče (2 km), zatim Dubrovnik—granica Crne Gore — od Dubca do Zvekovice — (6 km), i između Cavtata i Čilipa (7 km). Računa se da će biti završeni i neki dijelovi Jadranske magistrale na teritoriji NR Crne Gore: Petrovac na moru—Kufin (6,5 km), Titograd--Smokovac (3,2 km) i Mojkovac—Lepenac (3 km).

Pored izgradnje ovih glavnih jugoslavenskih komunikacija, intenzivno se radi i na modernizaciji ostalih putova, naročito onih koji izbijaju na glavne arterije, i tako povezuju značajne privredne i turističke centre.

Na području S r b i j e računa se, da će do kraja o. g. biti završena modernizacija puta: Kruševac—Trstenik—Vrnjačka Banja (32 km). Na relaciji Valjevo —Slovac—Lajkovac—Stepojevac—Beograd, upravo od Valjeva u pravcu navedenih mjesta, modernizirat će se 12 km puta. Od Smederevske Palanke do Velike Plane modernizira se 12 km puta, čime će se poboljšati veza kragujevačkog puta sa autostradom. Također se moderniziraju putovi: Minićevo—Negotin (18 km), Vlasotince—Leskovac—Lebane (18 km), Svilajnac—Despotovac (11 km) i Guča Ivanjica (12 km). Uz to će biti završen put kroz Ovčarsko—Kablarsku klisuru, a asfaltiran je put od Kraljeva do Maturaške Banje.

Na K o s m e t u će se modernizirati do kraja o. g. ukupno 31 kilometar cesta.

U V o j v o d i n i je do jeseni završen rad na 105 km cesta. Cesta od Zrenjanina do Kikinde (46 km) bit će asfaltirana.

Na području H r v a t s k e se, pored izgradnje Jadranske magistrale, moderniziraju slijedeće saobraćajnice: Vrhovine—Gospić (14 km), Slavonska Požega—Nova Gradiška (13 km), Dicmo—Sinj (8 km) i Ivanić Grad—Čazma (2 km).

Na području S l o v e n i j e bit će do kraja 1962. godine modernizirano ukupno oko 135 kilometara puteva.

Na području B o s n e i H e r c e g o v i n e gradi se oko 50 km novih putova, a modernizira se oko 75 km postojećih. Tako se grade novi putovi na relaciji: Sarajevo—Tuzla (40,4 km) i Sarajevo—Mostar (dionica od 9,6 km, u stvari već gotova). Rekonstruiraju se putovi u pravcu između Banja Luke i Jajca (20,3 km) i Lastve—granica sa Dubrovnikom (34 km), te Podlugova i Visokog (7 km).

Na području M a k e d o n i j e bit će do kraja godine završena rekonstrukcija puta: Negotino na Vardaru—Kavadarci (12 km), kao i više prilaznih putova, koji vode u pojedine makedonske gradove ,i to u ukupnoj dužini od 13,5 km kolovoza na putovima I i II reda.

Na području C r n e G o r e, pored izgrađenih dionica Jadranske magistrale, ove je godine moderniziранo 93,8 km ostalih putova. Tako se sada u suvremene putove ubrajaju i relacije od Glave Zete do Nikšića (23,3 km), Cetinja do Plevalja (23 km) i Andrijevice do Murina (15 km).

Precizan program izgradnje cesta u 1963. godini još nije utvrđen. Računa se sa produženjem izgradnje magistralnih cesta, kao i nekih drugih koje su od posebnog značaja. Tako se predviđa završetak dionice autostrade »Bratstvo-Jedinstvo« — od Osipaonice do Beograda (58 km), kao i izgradnja 10 kilometara ceste na dionici kroz Zagreb i 22 km od Demir Kapije do Udova (u NRM); zatim nastavak radova Jadranske magistrale od Šibenika do Splita — Omiša ka jugu u ukupnoj dužini od oko 76 km a nastavit će se i izgradnja na relaciji Petrovac na moru—Titograd—Kolašin.

Iduće godine modernizirat će se u Sloveniji ovi putovi: Naklo—Ljubelj, Naklo—Tržič, Tržič—Ljubelj, i Naklo—Černivec, te izvršiti rekonstrukcija serpentina na autoputu od Ljubljane prema Rijeci i Trstu. U Hrvatskoj će se modernizirati autoput Zagreb—Karlovac (dionica Zagreb—Pisarovina, 10 km), zatim dionica Osijek—Našice (20 km), te dionica iz Zagreba u pravcu Varaždina i iz Osijeka u pravcu Iloka, kao i neke druge dionice. Ukupno dužina rekonstrukcija iznosit će oko 116. km. U Srbiji će se početi izgradnjom cesta Niš—Dimitrovgrad (oko 75 km), a u NR Bosni i Hercegovini će se nastaviti radovi na cesti između Sarajeva i Tuzle.

R. P.

IZGRADNJA HE »POTPEĆ«

Počela je izgradnja hidrocentrale »Potpeć«, jedne od tri hidrocentrale na rijeci Limu (gradit će se još HE »Zaton« i »Brodarevo«).

Betonska brana HE »Potpeć« bit će visoka 44, a duga 211 m. Jezero će biti dugo 13 km, a moći će da akumulira oko 50 milijuna kubnih metara vode.

He će imati snagu od 51 megavata, a godišnje će proizvoditi 237 milijuna kilovatsati elektroenergije.

R. P.

RADOVI »ENERGOINVESTA«

Sarajevski kombinat »Energoinvest« gradi elektrane i druge objekte širom naše zemlje i u inozemstvu. On je postao svjetski poznat po izgradnji energetskih i industrijskih postrojenja.

U raznim krajevima naše zemlje nalaze se transformatorske stanice, toplane, termoelektrane, hidroelektrane, koje je izgradio »Energoinvest«. Dalekovodi sa čelično-rešetkastim stupovima konstrukcije »Energoinvest« uzdižu se i u najneprohodnijim predjelima naše zemlje.

Od Trebinja prema Dubrovniku, po kraškim poljima i uz rijeku Trebišnjicu protežu se gradilišta ovog poduzeća. Nakon složenih studijskih radova »Energoinvest« je izradio projekt iskorištenja vodnih snaga Trebišnjice, i u toku je izgradnja dviju hidroelektrana »Grančarevo« (sa 3 agregata, ukupne snage 160 MW) i »Dubrovnik« (kod Plata, sa 4 agregata, ukupne snage 416 MW). Generalni je izvođač »Energoinvest«.

Uskoro će se pustiti u pogon Termoelektrana Rtanj, čiju izgradnju dovršava »Energoinvest«.

Lista izgrađenih objekata »Energoinvesta« postaje iz godine u godinu sve veća i raznovrsnija. Za svako područje djelatnosti ovaj veliki kombinat ima spezijalizirane biroe, a u sklopu kombinata je niz tvornica i istraživačko-razvojnih centara.

Najveće priznanje i uspjeh »Energoinvesta« je što mu je nedavno povjerena izgradnja Termoelektrane u Indiji, te nekoliko ih u Indoneziji.

U Pakistanu »Energoinvest« upravo gradi 250 km dalekovoda sa dalekovodnim stupovima vlastite proizvodnje.

R. P.

U PAR REDAKA...

Betonskog čelika je 1956. god. proizvedeno 87 146 tona, a 1961. god. 226 985 tona.

Keramičkih proizvoda je 1956. god. proizvedeno 11 994 tone (prema 2488 u god. 1939.), a 1961. god. 30 002 tone.

Cementa je (izraženo u hiljadama tona) proizvedeno 1939. god. 894, 1956. god. 1555, a 1961. god. 2337.

Ravnog stakla je u hiljadama m² proizvedeno: 1939. god. 1678, 1956. 4728, a 1961. 8702.

Cigle i crijepa je god. 1939. proizvedeno 550 miliona komada, godine 1956. gotovo dvostruko više, tj. 999 miliona, a god. 1961. 1731 miliona komada. U ove iznose uključena je i proizvodnja betonskih i drugih elemenata za zidanje.

Vapna je (u 000 tona), proizvedeno 1939. god. 144, 1956. god. 449, a 1961. godine 750.

Dalekovod Prijedor—Banja Luka završen je jesenas, mjesec dana prije roka. Dug je 53 km. Za izgradnju dalekovoda i trafostanice utrošeno je oko 200 miliona dinara.

Novi most u Novom Sadu, preko Dunava, otvoren je od jeseni i za cestovni saobraćaj.

Betoniranje brane »Gorica« u punom je toku. To je jedan od najvažnijih objekata hidrosistema na Trebišnjici. Izgradnjom ove brane, u koju će se ugraditi preko 40 000 m³ betona, stvorit će se vještačko jezero za akumulaciju 9,300.000 m³ vode.

U Župi, nedaleko Aleksandrovca (NRS), počela je radom novosagrađena fabrika voćnih sokova.

R. P.

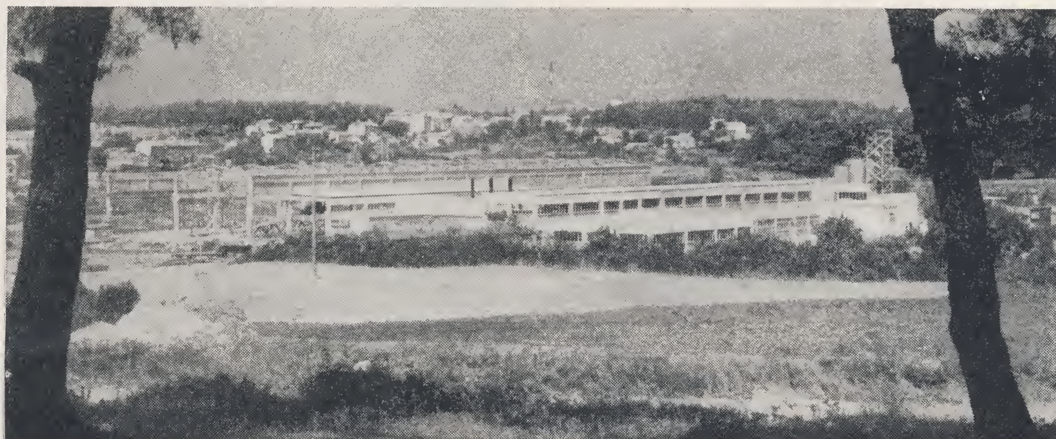
Iz industrije građevnog materijala

»SIPOREKS« — NOVI JUGOSLAVENSKI GRAĐEVNI MATERIJAL

Milan **Jančiković**, savjetnik Privredne komore NR Hrvatske, Zagreb

Koncem rujna 1962 otpočela je sa proizvodnjom tvornica montažnih elemenata od plinobetona »Siporeks« u Puli (sl. 1). Ovo je veliki i značajan napredak u razvoju naše industrije građevnog materijala.

Postrojenja tvornice rađena su po švedskoj licenci, pa je i strojna oprema tvornice uvezena iz Švedske. Toplotno postrojenje izgradila je Tvornica parnih kotlova iz Zagreba.



Sl. 1: Opći pogled na tvornicu »Siporeks«

Bio je dugotrajan put od retorte u laboratoriju do gotovog tvorničkog proizvoda, a još dugotrajniji je put da gotov tvornički proizvod preko projekta bude ostvaren u građevnom objektu.

Treba nastojati da se investicije uložene u gradnju te tvornice što brže putem projekata realiziraju



Sl. 2: Tvornička hala

u građevnim objektima i tako osigura plasman važnog novog građevnog materijala. Zato treba tehničku javnost — kako u projektnim organizacijama, tako u izvođačkim poduzećima, kao i investitore građevina na kojim Siporeks može naći primjenu — što prije upoznati sa njegovim osobinama.

Siporeks je lagani plinobeton, otkriven 1930 od Šveđana Inž Ivara Eklunda i profesora Lennarta Forsena. Od tada do danas metode proizvodnje postepeno su se poboljšavale i razvijala su se nova područja primjene.

Danas postoje u svijetu 21 tvornica Siporeksa, i to matična u Švedskoj, a potom u Njemačkoj, Argentini, Belgiji, Kanadi, Kongu, Kubi, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Meksiku, Poljskoj, Norveškoj, Venezueli i Velikoj Britaniji.

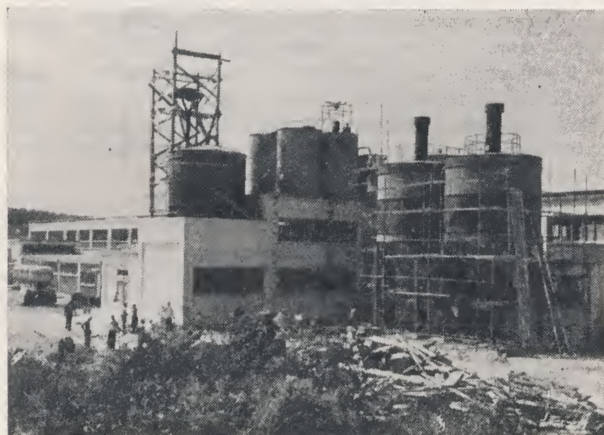
Njima se sada priključuje Jugoslavija svojom tvornicom u Puli, koja će u prvoj fazi proizvoditi 75 000 m^3 raznih građevnih elemenata, od toga $^1/_4$ nearmiranih i $^3/_4$ armiranih (sl. 2 i 3).

Siporeks spada u lake betone. Prema tome su osnovne sirovine iste kao kod običnog betona: cement, najfinije mljeveni kvarcni pijesak i voda. Smjesi se dodaje aluminijski prašak i lužina. Izliveni i isječeni u tražene oblike i dimenzije, elementi ulaze u autoklave, gdje dobivaju visoku otpornost protiv loma. Zahvaljujući svojoj jednolikoj poroznoj strukturi Siporeks ima odličnu moć termičke izolacije.

Prostor časopisa nam ne dopušta da se podrobnije ulazi u opis svih elemenata Siporeksa, njegovih dimenzija, načina obrade pri građenju itd. Ovo nije ni potrebno jer je Tvornica Siporeks već otpočela sa izdavanjem svojih tehničkih »Informacija«, koje dostavlja svakoj zainteresiranoj projektnoj organizaciji i građevnom poduzeću.

Navest ćemo zato samo u najkraćem tehničke osobine Siporeksa.

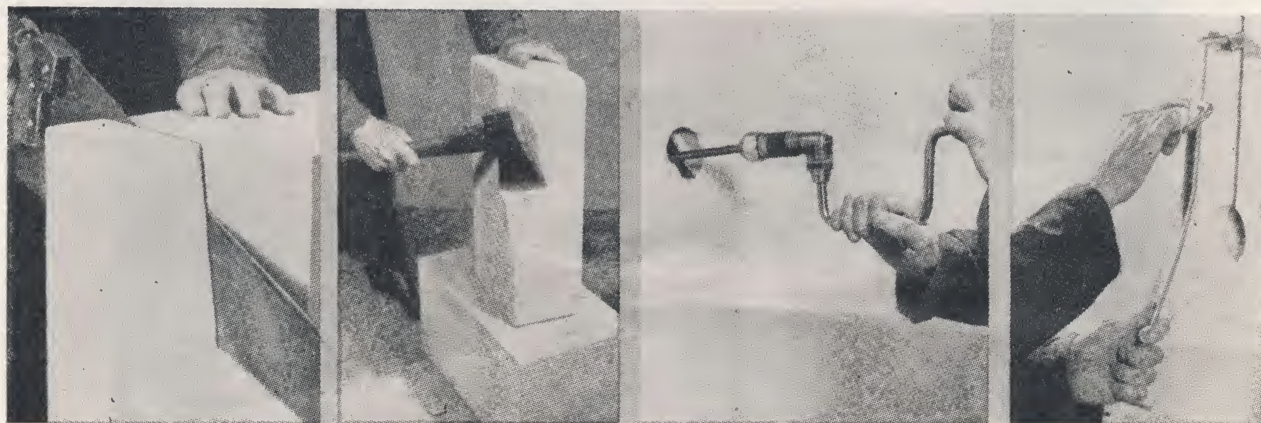
Izlomljeni komad Siporeksa pokazuje bezbroj jednoliko podjeljenih i dobro oblikovanih sfernih ćelija, razdvojenih međusobno tankim stijenkama. Općenito liči na spužvu od plastične mase.



Sl. 3: Priprema materijala

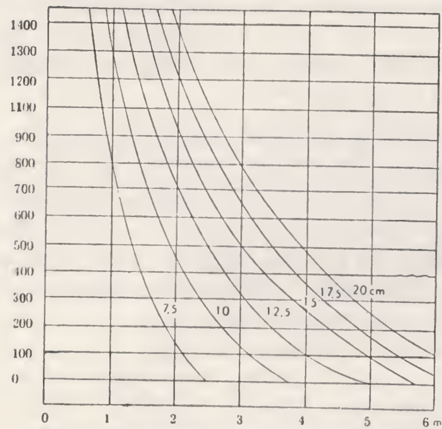
Apsorpcija vlage, tj. tendencija da se iz okolnog uzduha upiju para, i apsorpcija vode, tj. moć apsorbiranja kapilaritetom, vrlo je mala. Siporeks pliva na vodi.

Težina elemenata kreće se od 400 do 700 kg/m^3. Zbog male specifične težine laka je manipulacija i s većim komadima. Krovne i stropne ploče teže 1/3 do 1/4 betonskih ploča uz isto otperećenje i moć nošenja. To smanjuje težinu noseće konstrukcije, a time i troškove građenja.

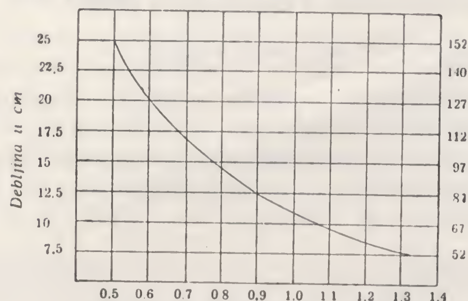


Sl. 4: Obradljivost Siporeksa

Prvi grafikon
Opterećenje u kg/m2.



Maksimalno opterećenje za armirane ploče spec. tež. 0,5.
Svi su podaci kalkulirani za progib nosivosti manji od 1/360 pod pokretljivim opterećenjem.
Drugi grafikon



Težina u kg/m² uračunavajući dvostruki sloj izolirajućeg kartona.
Koeficijent težine i termičke vodljivosti kod armiranih ploča sa spec. težinom o,5.

Otpornost Siporeksa zadovoljava sve tehničke propise sigurnosti. Tako se, npr. krovne ploče dimenzioniraju za stvarna opterećenja snijega, vjetra i pokrova. Stropne ploče mogu nositi teret do 400 kg/m².

Termička izolacija zida od 25 cm ima koeficijent 0,58, a krovne ploče 0,61. Dovoljna termička stabilnost je uslijed procesa autoklaviranja velika. Smanjenja iznose 0,1 do 0,5 mm/m. Minimalnim stezanjem izbjegava se stvaranje pukotina, a osigurava dobra adhezija na premaz.

Otpornost protiv smrzavanja osigurana je ćelijskom strukturom i malom apsorpcijom vode.



Sl. 5: Oblaganje fasade Siporeksom



Sl. 6: Krovne ploče Siporeks

Siporeks je kemijski indiferentan prema aktivnim tvarima koje bi mogle prouzrokovati koroziju, rđu ili pucanje. Koeficijent istezljivosti kod topline iznosi 0,000008.



Sl. 7: Obiteljske kuće od Siporeksa

Grafikoni 1 i 2 pokazuju maksimalna opterećenja i koeficijent težine i termičke vodljivosti.

Obradljivost Siporeksa ističe ga pred sličnim građevnim materijalima. Obrađuje se kao drvo — može se piliti, blanjati, rezati, bušiti i prikivati *(sl. 4.)*.



Sl. 8: Montažne kuće od Siporeksa

Siporeks elementi proizvde se kao zidne ploče, pregradne ploče, blokovi za zidove, izolacione ploče i grede — armirane ili nearmirane.

Sl. 5 pokazuje stambene nebodere obložene siporeks-pločama u Kanadi, *sl.* 6 prikazuje izgled jedne tvornice u Danskoj sa primjenom siporeks-krovnih ploča, *sl.* 7 gradnju jednoobiteljskih kuća u Švedskoj, *sl.* 8 gradnju montažnih troetažnih stambenih zgrada od siporeks-elemenata u Švedskoj.

Svi izneseni podaci o siporeksu pokazuju da je njegova primjena od sjevernog polarnog kruga (Švedska i Finska) do ekvatora (Kongo) dokaz da se radi o odličnom građevnom materijalu, koji treba da u jugoslavenskom građevinarstvu što skorije nađe svoju punu afirmaciju, kako zbog svojih tehničkih osobina tako i ekonomičnosti cijene i brzine građenja.

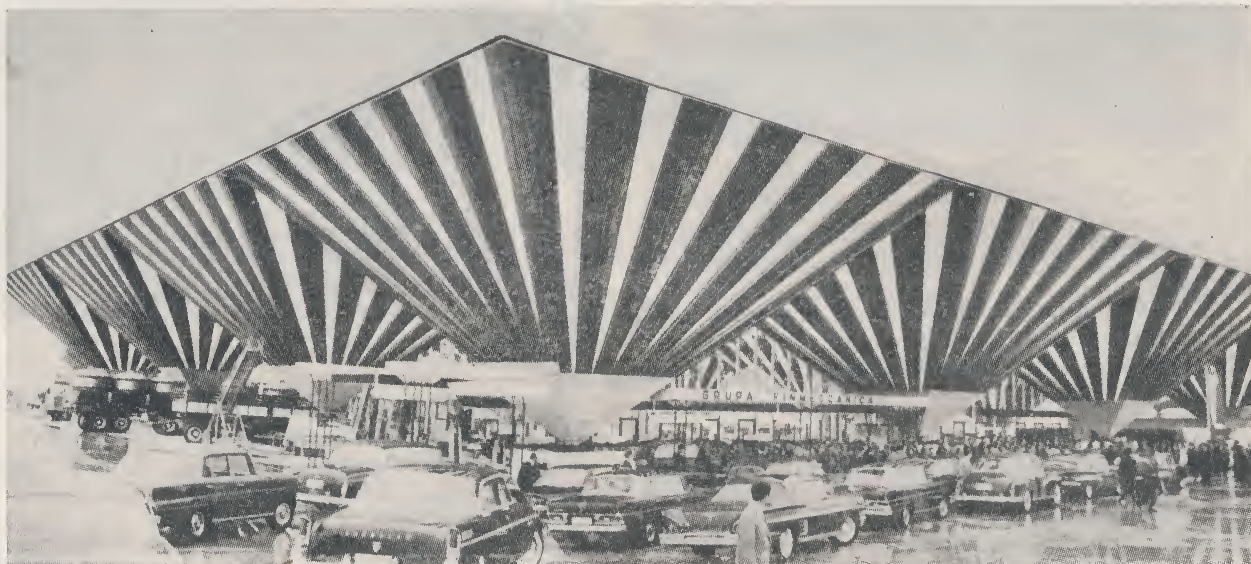
Zato je bila korisna inicijativa Savjeta za građevinarstvo Privredne komore NR Hrvatske da krajem rujna organizira radna savjetovanja sa projektantima i izvođačima u većim građevnih centrima u Hrvatskoj, kako bi ovaj novi građevni materijal što prije našao svoje mjesto u jugoslavenskom građevinarstvu.

Sajmovi i izložbe

GRAĐEVINARSTVO NA JESENSKOM ZAGREBAČKOM VELESAJMU 1962.

Milan Jančiković, savjetnik Privredne Komore NR Hrvatske, Zagreb

Nagli razvoj izgradnje Zagrebačkog Velesajma, koji se prostire na površini od 465 000 m^2, s više od trideset velikih i nizom manjih paviljona, ove godine je napredovao izgradnjom novog talijanskog paviljona (sl. 1).



Sl. 1: Talijanski paviljon

Ovo je od 1956. već treći paviljon Italije. Prvi je imao 2200 m^2 izgrađene površine, drugi je podignut 1959. sa 3500 m^2 izgrađene površine, a treći, otvoren ove godine, dostiže 5200 m^2 izgrađene površine. On je najveći izložbeni objekat koji je službena Italija putem svog Instituta za vanjsku trgovinu izgradila u inozemstvu za svoje potrebe.

Ovaj veliko crvenoprugasti paviljon od čelika, stakla i plastike odlično se uklopio u ambijenat raznolikih građevina Zagrebačkog Velesajma i formirao je sa susjednim paviljonima novi velesajamski trg. Svi posjetioci bili su pod snažnim dojmom novog paviljona, njegove veličine, konstrukcije i funkcionalne povezanosti.

Paviljon je projektirao Ing. Rafaelle Contigiani iz Rima, danas najpoznatiji konstrukter izložbenih građevina. Ing. Contigiani je u izjavi našoj štampi rekao među ostalim: »Osnovna konstrukciona koncepcija zgrade su obrnute piramide od čelika i stakla, a dinamička koncepcija je iskoristiti osjećaj snage što ga takav materijal daje svojom golemom težinom na relativno maloj površini. Kod izložbenih paviljona važan momenat čine boje objekta. Namjeravali smo da paviljon bude u isti mah i funkcionalan i monumentalan. Zato je boja trebala naglasiti onaj osjećaj snage koji smo željeli da paviljonu bude imanentan. To je postignuto crvenom bojom kao osnovnom. Ona ujedno ostavlja i veoma mnogo svjetla, koje je opet ublaženo plavo-

-sivom bojom. Napose je ispio noćni dojam paviljona, koji postaje još ljepši kad zablista u svom velikom osvjetljenju.«

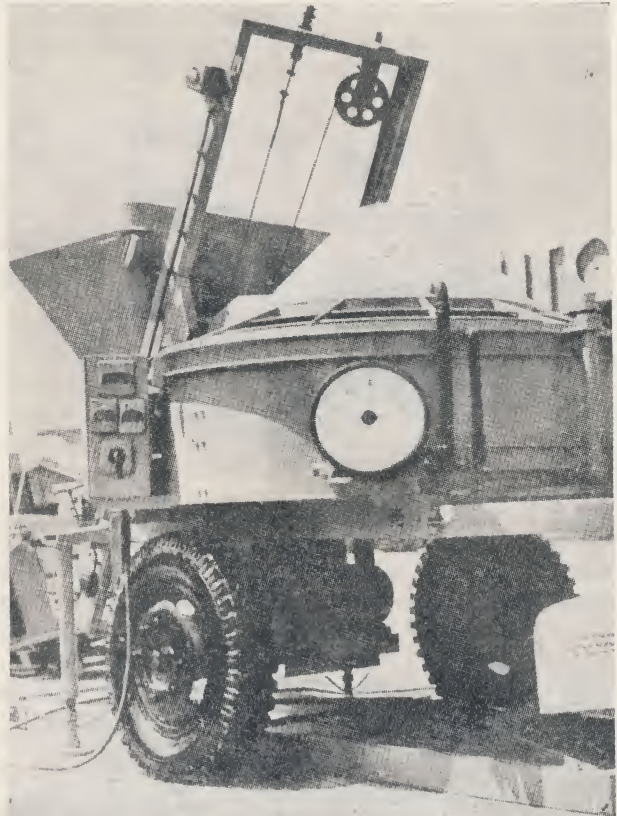
U statičkim računima pomagao je Ing. Contigiani-u Prof. Dr Ing. Oto Werner.

Što se tiče izloženih domaćih i stranih eksponata iz građevne privrede, napose građevne mehanizacije, na sajmu nisu primijećene posebne novosti. Pojedini eksponati bili su uklopljeni bilo u odgovarajuće nacionalne paviljone bilo uz drugu industrijsku robu, te tako nisu ni mogli stručnom posjetiocu pružiti jedinstven, cjelokupan i sređen pregled razvoja privredne oblasti građevinarstva. Ovo upućuje na potrebu daljnjeg održavanja specijaliziranih sajmova u građevinarstvu, kakvi su već održani u Beogradu i Ljubljani, a održavaju se periodično u razmacima od 2 i više godina u inozemstvu, npr. »Expomat« u Parizu, izložba građevinarstva u Olympia Stadionu u Londonu, »Interbau« u Berlinu i sl.

Domaća građevna mehanizacija bila je zastupljena preko »Gramex-a« — Poslovnog udruženja proizvođača strojeva i opreme za građevinarstvo i industriju građevnog materijala, u koji su učlanjeni: »Fagram« Smederevo, »Itas« Kočevje, »Đuro Đaković« Sl. Brod, »Arsenije Spasić« Zaječar, »Belt« Černomelj, »Dalit« Daruvar, »Jelšingrad« Banja Luka, »Metalna« Maribor, »Progres« Mladenovac, »Skip« Ljubljana, »Strojna tovarna« Trbovlje i »Metalni zavod Tito« Skoplje.

»Fagram« je prikazao novu betonsku miješalicu s prinudnim miješanjem od 500 litara (sl. 2) i vibrosita, kapaciteta 30—40 m³/h s otvorima 5 × 5, 9 × 9, 17 × 17 mm. Fabrika motora »Famos« Sarajevo, izložila je novi damper, vlastite težine 8 tona, pogon »Famos« šestcilindrični četvorotaktni dizelmotor 90 KS pri 1650 o/min, četiri brzine do 36 km/h, kreće se utovaren do 23% uspona, vozač dampera zaštićen je kabinom, ali je uvijek okrenut u pravcu vožnje. Sadržina korpe 5 m³ (sl. 3).

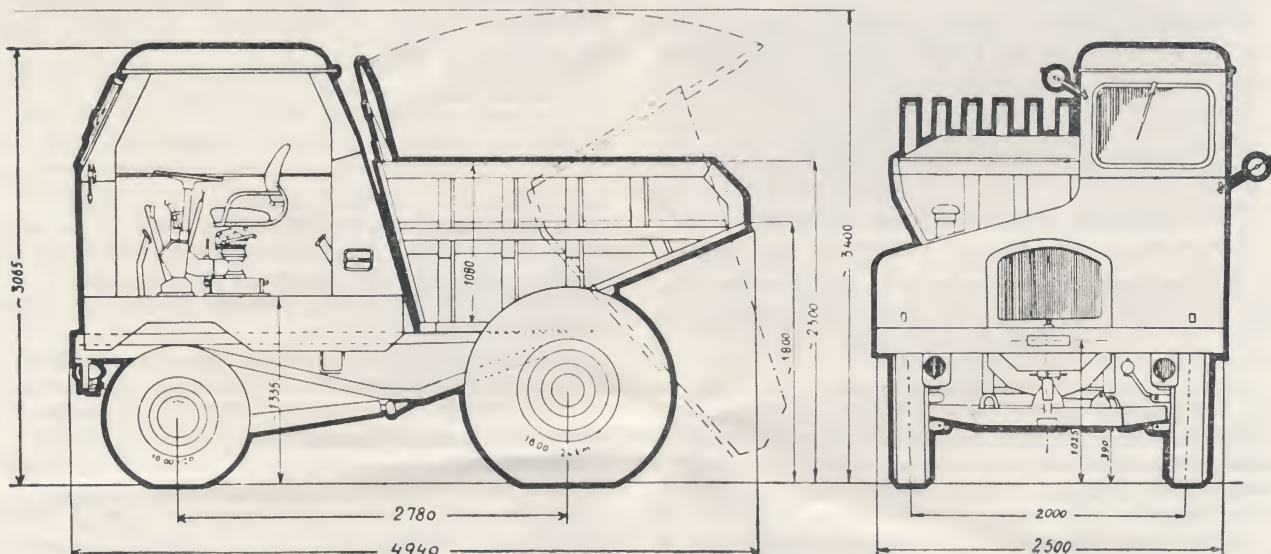
»FAP« je izložio samoutovarni kiper nosivosti 7 tona sa Dizelmotorom 130 KS. To je kiper-kamion snabdjeven utovarnom kašikom.



Sl. 2: Betonska mješalica FAGRAM

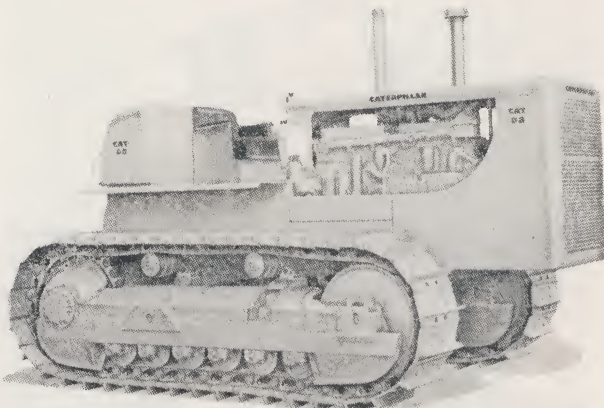
»Radoje Dakić« izložio je kao ranije u Beogradu i Ljubljani. Među ostalim dozatore za cement od 375 i 750 l po njemačkoj licenci Pflister.

Od inozemnih građevnih strojeva spominjemo u prvom redu bogato izloženi asortiman građevne



Sl. 3: Damper FAMOS

mehanizacije za niskogradnju američke tvornice »Catterpillar« (zastupstvo »Omnikomerc« Beograd). Ova tvrtka izložila je: buldozer D 8 sa čelnim nožem i rijačem, Dieselmotor 235 KS (sl. 4), buldo-



Sl. 4: Buldožer Catterpillar

zer D 7 sa ugaonim nožem-angldozer 160 KS, utovarivač 944 na gumenim točkovima, zapremine kašike 1,525 m³, motor 105 KS, utovarivač 955 gusjeničar, zapremine kašike 1,34 m³, motor 115 KS (sl. 5).



Sl. 5: Utovarivač Catterpillar

Italija je izložila »Allis-Chalmers« utovarivače sa kašikom od 1,90 m³ i motorom 120 KS, te kašikom od 1,50 m³ i motorom 80 KS. Pored toga je »Rema« iz Trsta opet prikazala svoje dobre strojeve za rezanje i savijanje betonskog čelika.

Pojedinačne eksponate građevne mehanizacije pokazale su i mnoge druge zemlje, kao Istočna Njemačka, Čehoslovačka, Poljska i dr.

Sitnu građevnu mehanizaciju i mehanizirane alate prikazala je zapadnonjemačka tvrtka Holzher, posebno za obradu drveta.

Drvene montažne kuće prikazali su mnogi jugoslavenski izlagači u raznim tipovima i veličinama i raznim cijenama, općenito vrlo visokim i teško pristupačnim korisnicima.

G. p. »Hidrotehna« iz Zagreba prikazala je armirane betonske prefabricirane staklenike, kojih je do sada već izgradila za razne poljoprivredne investitore u ukupnoj površini od 69 000 m².

Od novih građevnih materijala izložila je »Plastika« iz Zemuna svoje nove »veloplast-ploče« za građevinarstvo. Ove ploče služe kao pokrovi za kupole, industrijske hale i ostale krovove. U Beogradu su tim materijalom već pokriveni neki stambeni soliteri. Ploče imaju čvrstoću 152 kg/cm², otporne su na temperaturne razlike od —40° C do +120° C, a tačka zapaljivosti im je na 400° C. »Tehnoplast« iz Kaštel Sućurca prikazao je ponovo svoje proizvode podolita. »Ričice« Lički rudnici nemetala iz Lovinca prvi put izlažu svoje proizvode za hirofa i terabona žbuku, obojena teraco-zrnca i razliičte druge betonske prefabrikate.

Ovim kratkim prikazom nisu mogli biti obuhvaćeni svi izloženi predmeti od interesa za građevnu privredu. Razlog tome je već uvodno navedena konstatacija da ovogodišnji Jesenji Zagrebački Velesajam nije bio posebno namijenjen građevinarstvu, te su i proizvodi te djelatnosti prikazani sporadično i nesistematski. Ovo učvršćuje potrebu i želju građevinara da se povremeno održavaju posebni sajmovi građevinarstva, na kojim bi se koncentrirano i cjelovito mogao pratiti razvoj i unapređenje ove privredne oblasti i pratećih industrijskih grana. A Zagrebački Velesajam ima sve preduvjete zato.

Iz inozemnih časopisa

BUNARI U SUPROTNOM SMJERU

(Engineering News-Record, New York, mart 1962.)

Ako uspiju pokusi koji su u toku, Dalles, malen gradić sa 10 000 stanovnika na krajnjem sjeveroistoku SAD, poboljšat će svoje snabdijevanje vodom ljeti ne ulažući ni jedan cent u investicije.

Grad se nalazi u neposrednoj blizini rijeke Columbia, ali gradska uprava za sada ne želi da investira u cilju dobivanja dodatne vode iz rijeke ljeti. Umjesto toga vrše se ispitivanja kako bi se suvišak zimske vode akumulirao za ljetne potrebe ispod zemlje kroz postojeće bunare.

Sada grad dobiva vodu iz potoka koji leži oko 13 km izvan grada i iz bunara na podnožju grada. Sve intezivnijim crpljenjem vode iz bunara na podnožju grada. Sve intezivnijim crpljenjem vode iz bunara tokom godine snižen je nivo podzemne vode i grad je prisiljen da traži nove izvore. Potrošnja vode zimi iznosi 8 000 do 11 000 m³/dan, dok ljeti poraste na 34 000 do 42 000 m³/dan.

Prema projektu bi se kroz postojeću dovodnu cijev, čiji kapacitet prenosa iznosi 26 000 m³/dan, iz površinskog sliva potoka zimi dovodila voda u bunare u gradu i akumulirala za ljetne potrebe.

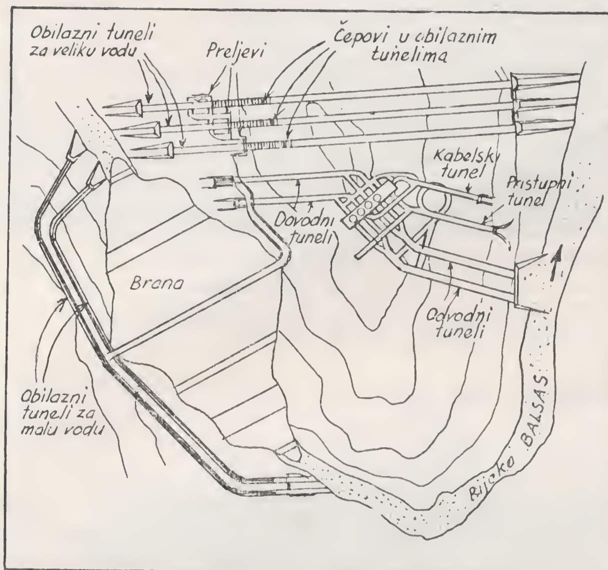
Projektanti su ipak preporučili gradu da u idućih 5 godina, pored nastavka ispitivanja, koja bi uglavnom trebala da dadu odgovor na pitanje da li će se moći iskoristiti sva količina vode koja se tokom zime akumulira, pristupi bušenju nekoliko bunara izvan grada i izgradnji još jednog rezervoara. *B. P.*

NAJVEĆA HIDROELEKTRANA MEKSIKA
(Engineering News-Record, New York, mart 1962.)

Radovi na najvećoj hidroelektrani Meksika su u punom jeku.

Hidroelektrana se podiže u blizini mjesta Infiernillo na rijeci Balsas, nedaleko od Pacifika na jugozapadu Meksika. Ona će imati instaliranu snagu 600 000 kW; ukupni troškovi izgradnje se cijene na 93 miliona dolara, a najznačajniji objekt na gradilištu je nasuta brana sadržine 5,6 milijuna m^3, visine 150 m (sl. 1. i 2). Iskop tunela i podzemne strojarnice iznosi preko 750 000 m^3.

Dva manja obilazna tunela na desnoj obali rijeke, koji služe za odvođenje malih voda, dovršena su. Dužina im je 800 m, promjer 8 m.



Sl. 1: U tlocrtu se vidi čitav splet tunela. Za sada se rijeka odvodi kroz tunel na lijevoj obali

Na lijevoj obali se dovršavaju 3 obilazna tunela za visoke vode, promjera 12 m, dužine 600 m. Kad objekat bude završen, ovi tuneli će služiti za evakuaciju velikih voda iz preljeva. U tom cilju će u obilazne tunele biti ugrađeni čepovi u udaljenosti 160 m od ulazne građevine, a od preljeva će se izvesti kosi tuneli pod kutom 47^0, koji će se spajati sa obilaznim tunelima neposredno iza čepova. Kapacitet preljeva je računat sa 12 000 m^3/sec.

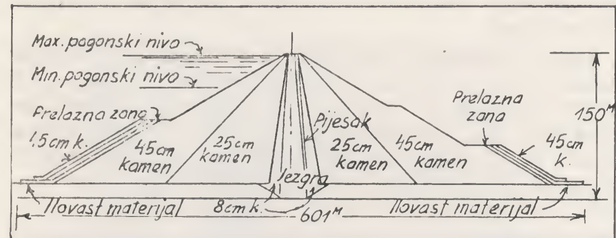
U radu su i dva dovodna tunela na turbine promjera 9 m, dužine 250 m, i dva odvodna tunela promjera 13 m, dužine 320 m.

Strojarnica je 21 m široka, 47 m visoka i 130 m duga. Dovršen je iskop u čitavoj širini na visini 9 m i izbetoniran je strop. U strojarnici će biti smještene 4 vertikalne Francis turbine sa prosječnim radnim pritiskom 90 m. Turbine i generatore dobavlja Neyrpic iz Grenoblea.

Za bušenje tunela, čija ukupna dužina iznosi 3 000 m, primijenjena je po prvi put u Latinskoj Americi suvremena švedska metoda.

Na bušenju glavnih zaobilaznih tunela u upotrebi su specijalne platforme za bušenje. One se sastoje od tri sekcije. Srednja, najveća, pomiče se nešto ispred drugih dviju, užih, postavljenih uz lijevi i desni bok tunela (sl. 3). Taj način rada pruža mogućnost veće fleksibilnosti kad se naiđe na lošiju pećinu. Buši se uglavnom kroz diorit sa aglomeratima. Često se mora primijeniti ankerovanje pećine i podupiranje stropa.

Svi tuneli kroz koje će teći voda dobit će betonsku oblogu. Betonira se uz upotrebu klizne čelične oplate. Beton se ugrađuje pumpama. Dnevni učinak iznosi 450 m^3 betona.



Sl. 2. Nasuta kamena brana će biti najviša u Latinskoj Americi. Veliki dio kamenog materijala je iz tunela

Brana će biti nasuta, kamena, sa nepropusnom jezgrom. Ovaj tip je odabran umjesto betonske brane zbog razlomljene pećine u oporcima i zbog toga što se brana nalazi u potresnom području. Sadržina akumulacije će iznositi 12 milijardi m^3 vode, a uspor će sizati 110 km daleko.

Nepropusna jezgra će se sastojati od ilovače debljine 30 m pri dnu i 10 m u kruni brane. Ona će se nabijati valjcima s kozjim nogama, u slojevima 20 cm visokim. Pijesak će se nabijati vibratorima, također u slojevima 20 cm visine. Lomljenjak promjera 8 cm će se nabijati u slojevima od 50 cm prelaženjem traktora, dok će se kameni nasip većeg promjera nasipati bez nabijanja.



Sl. 3: Gornji dio većeg obilaznog tunela sa promjerom iskopa 13,7 m buši se postepeno. Par manjih platformi za bušenje ponešto zaostaje za centralnom platformom (koja nije na slici)

Ispod brane će biti izvedena injekciona zavjesa do dubine 120 m ispod brane. Injektirat će se iz galerije presjeka 1,50 × 2,10 m, koja će biti probijena u nagibu sa obala rijeke i prolaziti na dubini od 22 m ispod brane. Iz nje će se injektirati prema gore i dolje.

Za prenos energije do prijestolnice Meksika izgradit će se dalekovod napona 380 kV.

B. P.

GREŠKA MINERA ISKORIŠTENA POSLIJE MNOGO GODINA

(Engineering News-Record, New York, mart 1962.)

Tunel dug 600 m koji su kopači zlata iskopali i napustili prije više od 50 godina postao je sad sastavni dio vodoopskrbnog sistema gradića Jusceau u Alaski.

Ovo rješenje ima nekoliko prednosti.

U prvom redu, osposobljavanje starog tunela je za 40% jeftinije nego što bi stajala izgradnja nove dovodne cijevi.

Druga prednost tunela je u tom što će se u njemu s obzirom na velik profil i malu protočnu brzinu voda zadržavati duže vremena i u kontaktu s pećinom na svom putu do rezervoara zagrijavati. Ovo je od velike koristi, jer je voda iz bunara vrlo hladna (u prosjeku oko 4^0 C).



Daljnja korist od tunela je u tome što se u njega infiltrira iz okolnog terena oko 3 m^3 vode u minutu. Ova količina, zajedno s protokom iz dva arteska bunara izdašnosti oko 4 m^3/min dovoljna je za snabdijevanje grada, i otpala je potreba da se buši treći bunar.

Bušenje ovog tunela počelo je još 1898. god. Tunel je trebao da posluži za odvodnju šljunčanih naslaga bazena Last Chance, za koje se vjerovalo da su zlatonosne, sve do razine pećinastog neprobojnog sloja. Međutim, greškom tunel je izbio suviše visoko, ispod nivoa pećine. Ipak se 1902. god. počelo iskorišćivati tunel na taj način da se šljunak ispirao kroz jarak u tunel, ali taj posao je bio spor i nije se isplaćivao, pa je 3 godine kasnije obustavljen.

Kad je 1957. g. uprava grada odlučila da poboljša opskrbu grada vodom, projektanti su se sjetili zapuštenog tunela i rudarski inženjer Miro Mihelich je dobio zadatak da ispita stanje tunela. Tunel je bio pristupan samo s donje strane na dubinu oko 180 m, dok je ulazno okno bilo zatrpano ruševinama, ali je pri detaljnom pregledu pronađen u dobrom stanju.

Tunel je očišćen od ruševina, drvena građa na ulaznom oknu zamijenjena je betonskom oblogom, sanirana je jedna pronađena rasjelina u tunelu i izbetoniran je pregradni zid na izlazu. U zid su ugrađena nepropusna vrata za pregled i čišćenje, i tako je pitanje opskrbe grada vodom za sada riješeno.

B. P.

STROPOVI I ZIDOVI NA DIZALICAMA

»Engineering News-Record, New York, juni 1962.)

Građevni poduzetnik Richard Costain namjerava da gradi 18-katni stambeni objekt u Conventryu (Engleska) od krova prema dolje dižući zgradu kat po kat.

Ovaj sistem ima sličnosti sa lift-slabs metodom, koja se upotrebljava naročito u SAD (vidi Građevinar br. 5/1955. i 10/1957.). Međutim, dok se kod te metode dižu stropovi na prethodno podignute stupove, Costain namjerava da diže zidove i stropove zajedno.

On namjerava da izbetonira najprije krov, zatim da izbetonira zid najvišeg kata i stropnu konstrukciju pretposljednjeg kata, podigne dizalicama sve za visinu jednog kata i tako jedan kat nakon dva tjedna. U svemu će biti 40 dizalica jačine 240 tona, koje će dizati zgradu brzinom 50 cm na sat.



Stropovi će imati konsolne istake na svim stranama zgrade oko centralno smještenih zidova. Zidovi će se sastojati od stupića od prefabriciranih betonskih blokova između kojih će se betonirati zidovi. Na uglovima će se izbetonirati stupovi L presjeka.

Radni proces će biti ovaj: Dizalice postavljene ispod blokova dići će gotovi gornji dio konstrukcije za 19,4 cm. Zatim će se jedna dizalica spustiti za istu visinu i u šuplji prostor umetnuti jedan blok. To isto će se uraditi sa drugom dizalicom itd. Kad bude tako umetnut jedan red blokova, ugradit će se na isti način drugi red blokova, pa treći itd. Kad bude zgrada podignuta za 5 redova ili 97 cm izbetonirat će se prostor između stupića od blookva. Ovo će se ponoviti 3 puta, zgrada će biti dignuta za 291 cm ili za 1 kat. Tada će se izbetonirati 4 stupa na uglovima i preći na betoniranje stropa.

Čim se zgrada podigne za 1 kat, počet će u njemu završni radovi pod zaštitom od polietilenskog omotača oko cijele zgrade. Za 10 tjedana zgrada će se podići za visinu 5 katova i u tom intervalu najgornji kat će biti posve dovršen.

Ovaj bi način građenja trebao da osigura kontinuitet izgradnje, nezavisnost od vremnskih prilika i lakši transport materijala.

Poduzetnik pregovora s gradom na bazi cijena za konvencionalni način građenja.

B. P.

IZ 10 000 TONA ČELIČNIH PLOČA 5600 TONA ŠIPKI

(Engineering News-Record, New York, juni 1962.)

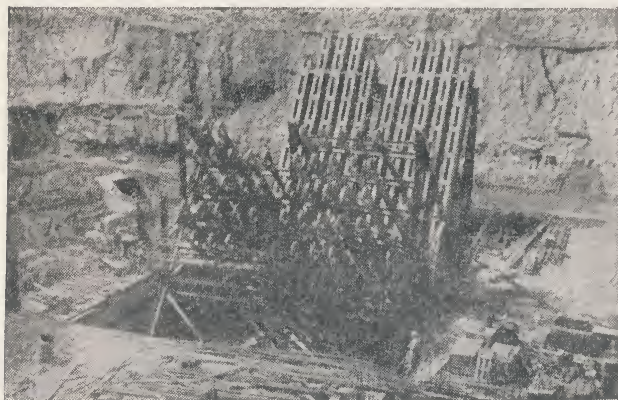
Počelo je postavljanje prvih šipki koje će na mostu Narrows povezivati četiri glavna kabela sa betonskim blokovima za ukotvenje. Most Narrows će spajati otok Staten sa njujorškom četvrti Brooklyn, imat će najduži raspon na svijetu (1300 m).



Sl. 1

U svemu će biti ugrađene 1952 šipke. Šipke su duge 7 do 16 m, debele 47 do 85 mm i teške do 5 tona po komadu.

Na slici 1 vidi se kako poluautomatskim autogenskim uređajem iz ploča od mangansko-vanadijevog čelika 1,5 m širokih se izrezuju šipke. Potrebno je 10 000 tona čelika da bi se dobilo 5600 tona šipki. Poslije izrezivanja šipke se obrađuju, a kasnije u njih se stavljaju zavornji od slitine za koje će se pričvrstiti 229 000 km žica glavnih kabela. Na slici 2 vidi se ugrađen dio šipki.



Sl. 2

Most bi trebao da bude gotov 1965. godine

B. P.

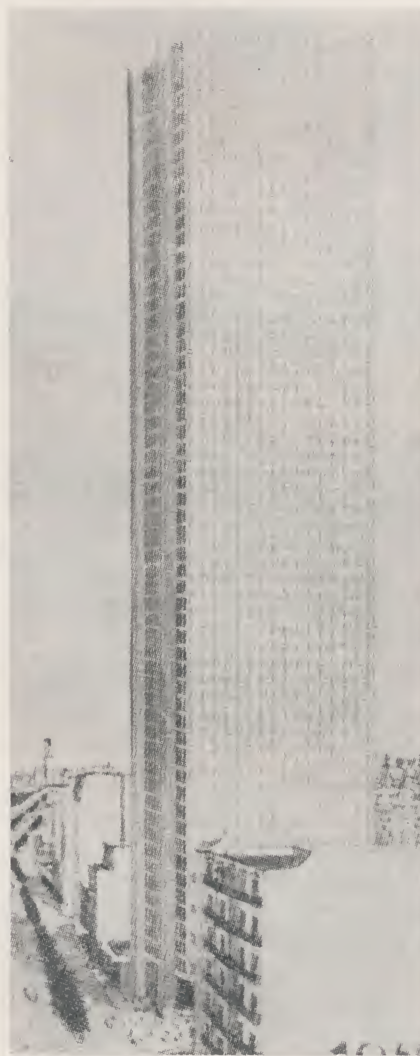
NEBODER OD BETONA REKORDNE VISINE

(Engineering News-Record, New York, juni 1962.)

Usvojen je projekt za građenje uredske zgrade Peugeot sa 54 kata u Buenos Airesu. Sa visinom od 183 m nad razinom ulice to će biti najviša zgrada od betona na svijetu, za 9 m viša od sadašnjeg rekordera, jedne zgrade u Chicagu.

Projekt je dobio prvu nagradu na međunarodnom natjecanju na koje je stiglo 226 projekata. Projektant je jedan arhitektonski projektni biro iz San Paola u Braziliji.

Zgrada tlocrne veličine 61/55 m bit će bez unutarnjih stupova. Zgradu će nositi 4 para stupova smještena u dva vanjska zida i dva šuplja stupa u centralnoj jezgri. Instalacione cijevi i vodovi bit će smješteni u centralnim stupovima.



Maketa nebodera

Prostorije za pogon grijanja i klimatizacije predviđene su na svakom 12-tom katu. Dva dodatna tornja za hlađenje sa 5 klimatiziranih zona bit će izgrađeni na krovu.

Zgrada će imati dvostruko ostaklenje.

U podrumu će biti 8 katova. Pet od njih će služiti kao garaže za 1500 vozila.

B. P.

NIJE PREUZETO 1500 PILOTA — IZVOĐAČ PROTESTIRA

(Engineering News-Record, New York, mart 1962.)

Lučka uprava u New Yorku odbila je da preuzme veći dio temeljenja na pilotima u vrijednosti 1¼ miona dolara, koje je izvela poznata tvrtka Raymond za novi aerodrom La Guardia. Uprava je najavila da će

izradu novih temelja za dva glavna krila pristanišne zgrade ustupiti drugom izvođaču za svotu 800 000 dolara. Troškovi izgradnje cijelog objekta iznose 30 miliona dolara.

Tvrtka Raymond protestira i u izgledu je sudski spor.

Nepreuzeti radovi na temeljenju sastoje se od oko 1500 pilota, dužine od 30 do 40 m. Piloti su dvodijelni a sastavljeni prstenima. Donji dio je od čeličnih cijevi vanjskog promjera 27 cm, debljine 9,5 mm, a gornji dio je dug 9 do 15 m, promjera 30 cm. Greške su prema tvrđenju investitora šupljine, segregirana mjesta, beton slabe otpornosti. One su otkriveene kad su skoro svi stupovi bili zabijeni i na njih postavljene poklapače.

Investitor je vadio uzorke iz pojedinih pilota, ali tačan broj ispitanih i defektnih pilota nije nikad objavljen. Međutim, prema jednom izvještaju investitora iz novembra 1961 g. na 300 dotada ispitanih pilota nađeno je 15 defektnih.

Prema mišljenju investitorovih eksperata trebat će odstraniti 127 poklapača i armirano-betonski pod dvaju benzinskih rezervoara i zatim ugraditi 917 novih pilota, izvesti nove poklapače i nov pod rezervoara.

Tvrtka Raymond odlučno prigovara koracima lučke uprave. Raymond tvrdi da su poduzete mjere pretjerano opsežne i nepotrebne da 32 pilota za koje lučka uprava tvrdi da su neispravni ne mogu biti dovoljan razlog da se ne preuzme 1500 pilota, među kojima i 300 pilota koji su pri ispitivanju pronađeni ispravnim. Raymond bi bio voljan da popravke izvede po cijeni koštanja, s time da o konačnoj odgovornosti odluči sporazumno izabrana arbitraža, ali lučka uprava odbija takvo rješenje.

B. P.

SURVALA SE VISEĆA SKELA

(Engineering News-Record, New York, juni 1962.)

Početkom juna zakazali su sigurnosni uređaji na visećoj skeli sa koje je vršeno čišćenje prozora na 23-katnoj zgradi Eqnitable u New Yorku i skela se survala sa visine 19-og kata na ulicu. Četiri čovjeka koji su radili na skeli su poginuli. Srećnim slučajem nijedan pješak nije bio ozljeđen.

Skela se dizala i spuštala po aluminijskim međuprozorskim stupićima pomoću krana koji je smješten na kolosjeku na krovu. Na 23-ćem katu se nalazio stabilizator koji je ograničavao njihanje užeta.

Uzrok nesreće još nije utvrđen, ali dvije sigurnosne naprave nisu vršile svoj zadatak: dugme koje stavlja u pogon dizalicu kad se na njega pritisne i uređaj koji automatski zaustavlja motor ako kabeli olabave. Skela nije imala uređaj za automatsko uklještenje na šinama vodilicama, kojim su snabdjevene osobne dizalice.

Užeta nisu pukla, ali su svi zupci na prenosniku u mehanizmu za smanjivanje brzine pootkidani.

Izgleda da se skela bila uklijeştila, a da su se užeta nastavila odmatati. Zatim kad se skela oslobodila i počela padati, snažnim trzajem užeta presječeni su zupci na prenosniku i došlo je do katastrofe.

Ovakvih skela ima u New Yorku trinaest. Prva je montirana 1952. god. u neboderu Lever, kod kojeg su prvi puta zavedni fiksni prozori sa umjetnom izmjenom zraka.



Sl. 1



Sl. 2

Poslije ove nesreće gradski građevni ured zabranio je upotrebu ovih skela, dok se ne donesu posebni propisi za njihovu izvedbu.

B. P.

PRIMJENA KLIZNE OPLATE NA IZGRADNJI STUPOVA MOSTA

»Costruzioni«, Maj 1962.

Razni sistemi kliznih oplata bili su primjenjivani pri izgradnji silosa, rezervoara, dimnjaka i sličnih konstrukcija. Nedavno su takve oplate uspješno primijenjene pri izgradnji stupova dvaju mostova u Sardiniji. Pri izgradnji tamošnje hidrocentrale Sarda potrebno je uz stvoreno akumulaciono jezro izgraditi 2 mosta preko uvala dubokih do 60 m. Nosači mosta imaju raspon 25 m i izrađeni su prefabricirano od prednapregnutog betona. Stupovi su sandučasti, visine 15—50 m.

Primjena kliznih oplata pri izgradnji ovih stupova imala je velike prednosti s obzirom na postignutu brzinu građenja i opću organizaciju građenja.

Po 1 m stupa treba ugraditi 5,35 m³ betona. Brzina dizanja oplate bila je ljeti najviše 40 cm, a zimi 25 cm. Na taj način je, npr., jedan 50 m visok stup, koji je rađen ljeti, bio započet u ponedjeljak ujutro u 4 h i završen nakon 136 h neprekidnog rada u subotu u 20 h, tako da je postignuta prosječna brzina dizanja oplate, odnosno građenja stupa, od 37 cm/sat.

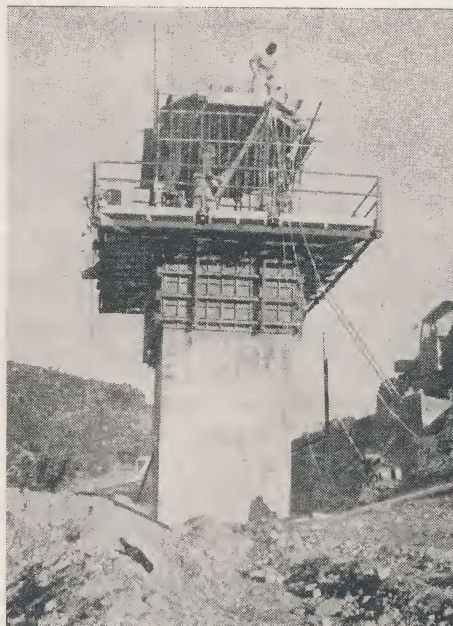
Visina primijenjene oplate bila je 2,0 m, spram uobičajenih 1,50 m, uslijed čega je bila omogućena veća brzina građenja. Ovaj uređaj sastoji se od nutarnje i vanjske oplate, radne platforme u visini gornje ivice oplate i daljnje gornje platforme za preuzimanje betona, s koje se ovaj ubacuje u oplatu pomoću fleksibilnih cijevi. Cijela konstrukcija je od čelika i teška 14 tona, tako je konstruirana da se lako može sastaviti, rastaviti i transportirati (sl. 1).

Cijela konstrukcija se drži pomoću 16 uređaja švedske tvornice Construktor-Impex pokretanih komprimiranim uzduhom, koji daje normalni kompresor. Na ovaj način izbjegnut je riziko požara koji postoji u slučaju upotrebe hidrauličkih dizalica i kompresora za ulje. Svi uređaji za dizanje su međusobno povezani metalnim i fleksibilnim cijevima, tako da djeluju zajednički. Uređaj se diže pomoću čeličnih zubi koji se opiru o motku od mekog čelika promjera 26 mm. Daljnje poboljšanje ovog sistema sastoji se u tome da se nakon izvršenog dizanja mogu ponovno dobiti natrag motke za dizanje. Ovo se postiže primjenom metalnih cijevi dugih 2,0 m povezanih čvrsto s oplatama, koje prilikom dizanja ostavljaju u betonu rupu promjera 32 mm u kojoj se nalazi motka koja će se spasiti.

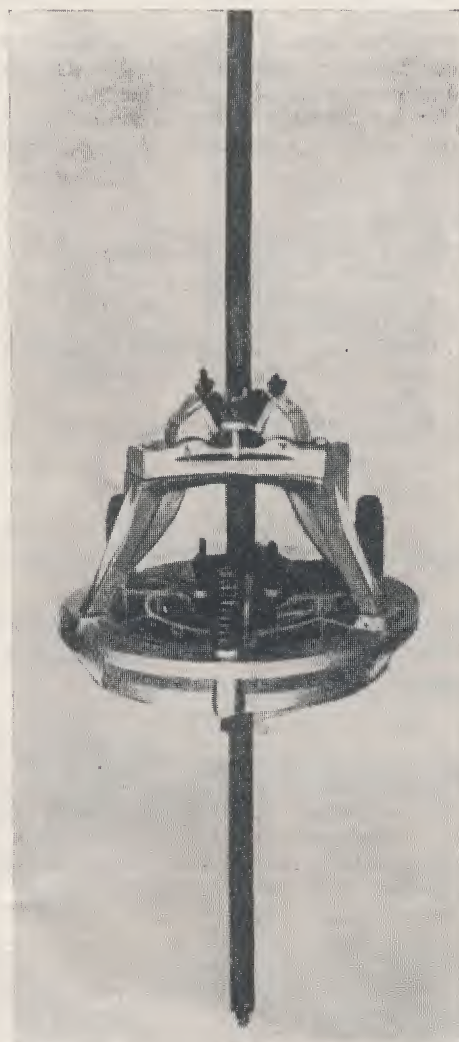
Primjena ovih uređaja nadmašila je sva očekivanja, kako u pogledu brzine građenja tako i u pogledu kvaliteta rada i postignute tačnosti. Kod 50 m visokih stupova utvrđeno je maksimalno odstupanje od vertikale manje od 2 cm. Dobro funkcioniranje takve klizne oplate uslovljeno je ravnomjernom ugradnjom betona i dizanjem oplate, tako da površina betona ne bude niža od 20—30 cm od gornjeg ruba oplate; u protivnom slučaju može pri podizanju oplata doći do nezgodnih opterećenja koja mogu uzrokovati lom oplate.

Beton je do stupova dopreman pomoću kabelskog krana raspona 200 m.

Inž. V. J.

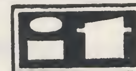


Sl. 1: Klizna oplata i radne platforme



Sl. 2: Uređaj za dizanje

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske



OBAVIJEST

Društvo građevnih inženjera i tehničara Zagreb obaviještava poduzeća-ustanove da će tokom mjeseca prosinca održati seminar s temom »Asfaltni zastori na cestama«. Program seminara objavit će se naknadno.

Predavači će biti stručnjaci iz fakulteta, operative i proizvođačke industrije, koji se bave izgradnjom cesta.

U toku marta 1963. god. održat će se seminar »Završni građevni radovi«. Teme su ove: Organizacioni principi. Podovi i stropovi. Prozori i vrata. Soboslikarski, ličilački radovi i obrada fasada. Limarski radovi. Hidro-izolacije i ravni krovovi. Pećarski radovi. Prirodni i umjetni kamen. Keramičarski radovi.

Seminari će trajati 14 dana.

Preporuča se zainteresiranima da pošalju prethodne prijave na Društvo građevnih inženjera i tehničara Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

PREDAVANJA

U prostorijama Društva održano je 10. X 1962. predavanje »Suvremna tehnologija betona« i »Građevna zaštita i brtvenje«.

Predavanje su održali švicarski stručnjaci Dr *Amman* i Ing. *Paillex* iz Züricha, s ovim podtemama:

1. Općenito, definicija i razvoj betona
2. Svojstva i značenje svježeg i otvrdnutog betona
3. Vezna sredstva i doziranje; dodatni materijali, kvalitetni beton
4. Dodatna sredstva
5. Šupljikavi beton
6. Posebne vrste betona

   I. Općenito, definicija
   II. Plastična otješnjenja
   III. Kruta otješnjenja
   IV. Otješnjenja u tunelogradnji i gradnji kanala, galerijama, kanalima, vodotocima
   V. Otješnjenje rešaka; Dilatacione reške — cijevni naglavci
   VI. Otješnjenja sa sintetičnim materijalima; Polyester-Epoxy
   VII. Zaštita građevina; navlake — naličje — zaštita vanjskih ploha.

Prikazani su filmovi i diapozitivi. Predavanje je bilo dobro posječeno.

PODZEMNI RADOVI I MEHANIKA STIJENE

Na inicijativu Jugoslavenskog potkomiteta za podzemne radove organiziranog u okviru našeg nacionalnog Komiteta za visoke brane, održan je 10. listopada, pod rukovodstvom Ing. Branka Kujundžića, direktora Vodoprivrednog instituta Jaroslav Černi u Beogradu sastanak većeg broja geologa, rudarskih i građevnih inženjera, zainteresiranih na unapređenju podzemnih radova. U kratkom referatu drug Kujundžić opisao je razvoj značenja podzemnih radova u građevinarstvu i u rudarstvu. U našoj zemlji je poslije oslobođenja izgrađeno, samo na području hidroenergetike oko 200 km tunela za dovod vode i više velikih kaverna za smještanje hidroelektrana. Takav razvoj, kao i rješavanje sve težih problema koji se pojavljuju u rudarstvu, nameće organiziraniju saradnju između struka zainteresiranih razvojem podzemnih radova. Naročito se ističe potreba uske saradnje između geologa, građevinskih inženjera i rudarskih inženjera. Predloženo je da se u narednoj godini organizira Savjetovanje stručnjaka za podzemne radove, na kojem će se raspraviti problemi inženjersko-geološkog karaktera, teoretske osnove za proračunavanje pritiska brda na podgrade, metode projektiranja obloga i savremene metode izvođenja radova. Nakon svestrane diskusije izabran je inicijativni odbor za pripremanje savjetovanja, u koji su pored članova Potkomiteta za podzemne radove ušli predstavnici geologa i rudarskih inženjera iz cijele zemlje. Na savjetovanju će se raspraviti i oblici organizirane saradnje stručnjaka na unapređeju istraživanja, projektiranja i izvođenja podzemnih objekata.

EN

Bibliografija

NAŠE GRAĐEVINARSTVO, organ Saveza inženjera i tehničara građevinske struke FNRJ, God. XVI, 1962, Beograd, donosi u brojevima:

Broj 6:

— Rešavanje nesimetričnog uklještenog luka u pravouglom koordinatnom sistemu sa y-som u pravcu dejstva sila. — Vitomir *Joksić:* Kontinuirana betonska pregrada — dijafragma. — Srđan *Venečanin:* Uticaj kontinuiteta podužnih greda na glavne nosače kod lučnih mostova. — Jovan *Stevanović:* Tačnost obeležavanja osovine tunela, II.

Broj 7:

Đorđe *Lazarević:* Uticaj normalnih sila na veličinu horizontalnog potiska u dvozglobnih lukova i okvira. — Vladislav *Vlahović:* Neki hidrogeološki problemi izgrađenih kraških akumulacija u Crnoj Gori i način njirovog rješavanja, I. — Mijat *Trojanović:* Određivanje položaja rezultante izazvane simetričnom promenom stanja simetričnog uklještenog luka primenom principa minimuma rada. — Jovan *Stevanović:* Tačnost obeležavanja osovine tunela, III.

Broj 8:

Đorđe *Lazarević:* O nekim pitanjima građenja visokih zgrada — Oblakodera. — Jovan *Stevanović:* Tačnost obeležavanja osovine tunela, IV. — Slavko *Ranković:* Savijanje i izvijanje portalnog rama. — Periodična stručna štampa u oblasti građevinarstva.

Broj 9:

Milorad *Radonić:* Dimenzije kada za kupanje. — Miomir *Ratajac:* Most od prednapregnutog betona — rezultati ispitivanja. — Geodetska i geometarska periodična stručna štampa. — Prilog diskusiji na temu: »Gde je mesto projektovanju?« — Stručne knjige i časopisi. — Bibliografija.

PUT I SAOBRAĆAJ, organ Društva za puteve NRS, God. VIII, 1962, Beograd, objavljuje u brojevima:

Broj 1—2:

Inž. V. *Dragović:* Izgradnja savremenih puteva u Jugoslaviji. — Inž. M. *Šiljak:* Građenje puteva i mostova u NR Srbiji u 1961. god. — Inž. D. *Peričić:* Svojstva i primjena specijalnih emulzija kao veziva u građevinarstvu. — Tehnička uputstva za primjenu domaćeg katrana za građenje kolovoznih zastora.

Broj 3—5:

— Odgovor druga Tita na čestitku kolektiva direkcije za izgradnju Auto-puta. — Prof. inž. Živorad *Đukić:* Novi postupci i materijali za modernizaciju puteva. — Ivana *Kisić:* Građenje Autoputa u 1962. god. — Gavra *Bajazetov:* Investiciono održavanje javnih puteva I i II reda u NR Srbiji van područja autonomnih jedinica u 1962. godini. — Inž. Branislav *Todorović:* Pojmovi rekonstrukcije i modernizacije puteva. — Inž. Petar *Jovanović:* Brza i ekonomična modernizacija puteva. — Inž. Milan *Milivojević:* Problem mase za zalivanje spojnica na betonskim zastorima sa opisom za savremene metodike ispitivanja.

CESTE I MOSTOVI, časopis za projektiranje, građenje, održavanje cesta i mostova i cestovni saobraćaj, Zagreb God. X, 1962. donosi:

Broj 5—6:

Pravilnik o stručnoj spremi inspektora za javne puteve. — Pravilnik o raspoređivanju korisnika društvene imovine prema njihovim djelatnostima. — Uputstvo za provedbu Odluke o određivanju visine naknada koje plaćaju cestovna zaprežna vozila. — Inž. Vilko *Heruc:* Štetne pojave na asfaltnim kolovozima. — Dr inž. Vasa *Popović:* Dimenzioniranje fleksibilne nosive kolovozne konstrukcije; Nešto o fleksibilnim kolovoznim konstrukcijama. — Inž. Faik *Beširević:* Racionalno korištenje mehanizacije na masovnim zemljanim radovima. — Inž. *Dimnik* Stanko i inž. *Pintar* Jože: Potporni zidovi za putove iz armirano-betonskih elemenata. — Ivan *Paradinović:* Otklonjena opasnost na cesti. — Jure *Blažević:* Naše ceste i njihovi problemi. — Ceste i mostovi u svijetu.

Broj 7—8:

Prof. Ing. Emil *Janaček:* Cesta Ustiprača—Višegrad; Štete od mraza na cesti D. Vakuf—Travnik. — Dr Ing. Vasa *Popović:* Bubrenje asfalta od livenog asfalta. — Ing. Branko *Đaković:* Šumske ceste Finske od šljunka. — Milan *Crevar:* Poduzeće za ceste Osijek. — Milan *Šporčić:* Univerzalni traktor; Akademik Vaclav Dacek. — Dr Vinko *Esih:* Prof. Dr Mirko Roš, In memoriam. — Ceste i mostovi u našoj zemlji. — Naše ceste i hortikulturna zadruga »Perivoj«.

MATERIJALI I KONSTRUKCIJE, Izdaje Savez Jugoslavenskih laboratorija za ispitivanje i istraživanje materijala i konstrukcija, Br. 1, Beograd 1962: Povodom promene naziva »Biltena«. — Petnaesti kongres RILEM-a u Pragu (prof. dr. inž. Julije Hahamović). — Primena teorije sloma kod pravih drvenih štapova pravougaonih preseka opterećenih na savijanje (inž. Borivoje Zakić). — Predlozi i mišljenja. — Pregled radova članova Saveza izvršenih u toku 1961. g. — a) Institut za vodoprivredu »Jaroslav Černi«, b) Institut za metalne konstrukcije . — Bibliografija. — Iz Saveza jugoslavenskih laboratorija za ispitivanje i istraživanje materijala i konstrukcija. — Iz Jugoslovenskog društva za mehaniku tla i fundiranje. — Vesti iz instituta, laboratorija i zavoda. — Portreti: Prof. inž. Milan Radojković.

Broj 2 donosi:

Povodom desetgodišnjice rada Saveza jugoslovenskih laboratorija za ispitivanje i istraživanje materijala i konstrukcija. — Mirko Roš (inž. Ružica Radovanović). — Merenje sadržaja vlage u zidovima pomoću radioaktivnog izotopa (inž. Aleksandar Bevc). — Uređaji za opterećivanje statičkih modela (inž. Lazar Jovanović). — O koroziij betona (inž. Vitomir Joksić). — O jednom novom centru za istraživanje u oblasti požara formiranom u Kanadi (prof. Julije Hamamović). Pregled radova članova Saveza izvršenih u 1961. godini, a) Zavod za raziskavo materijala in konstrukcij, b) Zavod za ispitivanje materijala i konstrukcija Tehničkog fakulteta u Sarajevu. — Iz Saveza jugoslovenskih laboratorija za ispitivanje i istraživanje materijala i konstrukcija.

CEMENT, časopis industrije cementa Jugoslavije, Zagreb, 1962, Br. 1: O. Horvat: Montaža rotacione peći za cement. — Aktualne teme. — Iz stranih časopisa. — Prikaz knjiga. — Vijesti iz domaće industrije cementa.

DOKUMENTACIJA ZA GRAĐEVINARSTVO I ARHITEKTURU, Izdaje Centar za unapređenje građevinarstva Savezne građevinske komore, Beograd

Sveska 38

Smernice za građenje stručnih škola (prednacrt). Elaborat predstavlja početak rada Komisije za školske zgrade na sistematizaciji i obradi osnovnih problema u vezi sa izradom Pedagoških normativa za građenje stručnih škola. U okviru rada Komisije, elaborat obradio Vlijem Kunst. 34 str., 30 priloga.

Tehnički propisi za nadgledanje i ispitivanje drumskih mostova (tema 14). Kao osnova za izradu ovih propisa poslužili su postojeći nemački, čehoslovački i mađarski propisi prilagođeni našim prilikama. Nastojalo se da budu saobraženi današnjem administrativno-upravnom uređenju službe puteva i mostova i da se za njihovo sprovođenje u život angažuju novoosnovani fondovi i preduzeća za puteve u pojedinim republikama. 28 str.

Program i metode merenja u kružnim opekarskim pećima (tema 103). Potpun tekst elaborata izrađenog u Zavodu za ispitivanje materijala i konstrukcija NR Slovenije. Elaborat izradio inž. Ž. Marinček. Stručna redakcija inž. P. Brzaković. 10. str., 4 slike.

Moler — kvalifikovani radnik (minimalni zahtjevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu) 2 str.

Moler — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Farbar — (ličilac) — kvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Farbar (ličilac) — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Staklorezac — kvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Staklorezac — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje radnika u građevinarstvu). 2 str.

Parketar — kvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Parketar — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje radnika u građevinarstvu). 2 str.

Krovopokrivač — kvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Provopokrivač — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Cena građevinskog materijala u martu 1962. god., prema evidenciji Savezne građevinske komore.

Prilog »Informacije za građevinarstvo«

Sveska 39:

Poluindustrijska ispitivanja izrade lakog gas-betona na bazi domaćih sirovina (tema 295).

Prikaz elaborata izrađenog u Zavodu za stambenu izgradnju u Ljubljani. Ispitivanje izvršio i elaborat napisao prof. dr inž. Janko Kavčić. Prikaz inž. P. Brzakovića. 18. str., 3 dijag., 23 tab.

Tehnički propisi za zemljane radove kod puteva i uputstvo za njihovo izvršenje — predlog (tema 303).

Predlog izrađen u Institutu za ispitivanje materijala NR Srbije. Sastavio ga inž. Mihailo Petrović a redigovao Odbor za tipove i uslove sastavljen od predstavnika više institucija. 18. str.

Korišćenje otpadnih toplota kružnih peći u veštačkim sušarama (tema 95).

Prikaz elaborata izrađenog u Konstrukcionom birou građevinske industrije, Zagreb. Prikaz inž. Mare Križnar. 16. str., 1 sk., 4 dijag.

Toplotno ispitivanje komorne veštačke sušare građene na bazi transportnog sistema »Keller« (tema 96).

Prikaz elaborata izrađenog u Konstrukcionom birou građevinske industrije, Zagreb, Prikaz inž. Mare Križnar. 6 str., 1 dijag.

Injektiranje hidrotehničkih tunela i okana pod pritiskom (tema 276).

Prikaz elaborata izrađenog u institutu za vodoprivredu »Jaroslav Černi« u Beogradu, a koji se odnosi na tehnička uputstva za injektiranje hidrotehničkih tunela i okana pod pritiskom, na projektovanje i izvođenje injekcionih zavesa i na izvršenje istražnih radova za injektiranje. Ovaj prikaz obuhvata prvi deo elaborata. Prikaz izradio inž. K. Jovanović. 6 str.

Hidroizolater — kvalifikovani radnik. 2 str.

Hidroizolater — visokokvalilifikovani radnik. 2 str.

Građevinski stolar — kvalifikovani radnik. 2 str.

Građevinski stolar — visokokvalifikovani radnik. 2 str.

Mašinski stolar — kvalifikovani radnik. 2 str.

Mašinski stolar — visokokvalifikovain radnik. 2 str.

Fasader — kvalifikovani radnik. 2 str.

Fasader — visokokvalifikovani radnik. 2 str.

Monter elektroinstalacija — kvalifikovani radnik. 2 str.

Monter elektroinstalacija — visokokvalifikovani radnik. 2 str.

Monter dalekovoda — kvalifikovani radnik. 2 str.

Monter dalekovoda — visokokvalifikovani radnik. 2 str.

Monter rasklopnih uređaja i trafostanica — kvalifikovani radnik. 2 str.

Monter rasklopnih uređaja i trafostanica — visokokvalifikovani radnik 2 str.

Monter kablova jake struje — kvalifikovani radnik. 2 str.

Monter kablova jake struje — visokokvalifikovani radnik. 2 str.

Sveska 40:

Pedagoški normativi za građenje osnovnih škola.

Elaborat koji je izradila Komisija za školske zgrade Centra za unapređenje građevinarstva, a u saradnji sa Sekretarijatom SIV-a za prosvetu i kulturu. Uvod: Građenje osnovnih škola; Primeri građevinskih programa; Analiza građevinskih programa sa 34 projekta školskih zgrada od jedne do šesnaest učionica. 64 str.

Uporedna analiza prirodnih sušara »Keller« i »Ogokulli« (tema 97).

Prikaz elaborata koji je izrađen u Konstrukcionom birou građevinske industrije, Zagreb. Ispitivanje izvršio i elaborat napisao inž. S. Anišić. Prikaz izradio inž. P. Brzaković.

Monter zaštitnih uređaja generatora i transformatora — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Monter mernih i regulacionih uređaja — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 4 str.

Monter parnih kotlova — kvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Monter parnih kotlova — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Monter termoenergetskih postrojenja — kvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Monter termoenergetskih postrojenja — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Monter hidroenergetskih postrojenja — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Monter-mehaničar telegrafsko-telefonskih uređaja visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Monter industrijskih postrojenja i transportnih uređaja — kvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Monter industrijskih postrojenja i trnsportnih uređaja — visokokvalifikovani radnik (minimalni zahtevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Prilog »Informacije za građevinarstvo«

ISPRAVAK

Ubroju 9 časopisa u članku »Učestalost dnevnih kiša i jaki kišni intenziteti u relaciji s godišnjom oborinom« jednadžbe 6 i 7 treba da glase:

$$i = 1{,}111 \frac{[67{,}84\,(1 + \log P)^{0{,}981}]^{0{,}843\, e^{-\frac{0.146}{\log P}}}}{t^{0{,}843\, e^{-\frac{0.146}{\log P}}}}\, H \quad . \; . \; 6$$

$$q\,1\,(\mathrm{sec})\,ha = 3{,}087 \frac{[67{,}84\,(1 + \log P)^{0{,}981}]^{0{,}843\, e^{-\frac{0.146}{\log P}}}}{t^{0{,}843\, e^{-\frac{0.146}{\log P}}}}\, H \quad . \; . \; 7$$

